DIVERSI MEZZI

DI

COMUNICAZIONE

OPERA

DEL

DOTTOR DIONIGI LARDNER

PROFESSORE EMERITO DI FISICA E ASTRONOMIA AL COLLEGIO DELL'UNIVERSITA' DI LONDRA,
DOTTOR IN LEGGE DELLE UNIVERSITA' DI CAMBRIDGE E DI DUBLINO,
MEMBRO DELLE SOCIETA' REALI DI LONDRA E DI EDIMBURGO, ECC., ECC.

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DEI SIGNORI

FANNY GHEDINI BORTOLOTTI ed ING.re D.r GIULIO BRUSA

VOLUME UNICO, ILLUSTRATO.

MILANO
DOTTOR FRANCESCO VALLARDI, TIPOGRAFO-EDITORE
CON STABILIMENTO GEOGRAFICO
Contr. S. Margherita, N. 5.

1860.

DIVERSI MEZZI
DI COMUNICAZIONE

DIVERSI MEZZI

DI

COMUNICAZIONE

OPERA

DEL

DOTTOR DIONIGI LARDNER

PROFESSORE EMERITO DI FISICA E ASTRONOMIA AL COLLEGIO DELL'UNIVERSITA' DI LONDRA,
DOTTORE IN LEGGE DELLE UNIVERSITA' DI CAMBRIDGE E DI DUBLINO,
MEMBRO DELLE SOCIETA REALI DI LONDRA E DI EDIMBURGO, ECC., ECC.

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DEI SIGNORI

FANNY GHEDINI BORTOLOTTI ed ING.re D.r GIULIO BRUSA

VOLUME UNICO, ILLUSTRATO.

MILANO
DOTTOR FRANCESCO VALLARDI, TIPOGRAFO-EDITORE
CON STABILIMENTO GEOGRAFICO
Contr. S. Margherita, N. 5.

1860.

SOMMARIO DELL' OPERA

INFLUENZA E PROGRESSI

DELLE VIE DI COMUNICAZIONE.

VIE DI TRASPORTO

NEGLI STATI-UNITI.

DISGRAZIE

SULLE STRADE FERRATE.

IL TELEGRAFO ELETTRICO.

INFLUENZA E PROGRESSI

DELLE VIE DI COMUNICAZIONE

Capitolo primo.

I. L'arte dei trasporti essenziale per le società. — II. Rapidità de' suoi progressi nei tempi moderni. — III. Il commercio dipende principalmente da questa. — IV. Qualità indispensabili dell'arte dei trasporti. — V. Suoi vantaggi, e sua influenza sui prezzi. — VI. Esempio del cotone. — VII. Prodotti agricoli. — VIII. Vantaggi reciproci fra le città e le campagne. — IX. La mancanza dei buoni mezzi di trasporto nociva alla Francia. — X. Questa mancanza rende gli oggetti utili e preziosi senza valore o nocivi. — XI. L'arte dei trasporti stimola la produaione ed il consumo in pari tempo. — XII. Rende necessario un numero maggiore di operai. — XIII. Conseguenae delle strade-ferrate. — XIV. Vantaggi provenienti dalla rapidità dei trasporti. — XV. Trasporto dei bestiami. — XVI. I battelli a vapore non vi sono adattati molto bene. — XVII. La provvista del latte per le città. — XVIII. Vantaggi per gli affittaiuoli e pei proprietarii. — XIX. Vantaggi della navigaaione a vapore. — XX. Vantaggi pei viaggiatori. — XXI. Vantaggi per le classi operaie. — XXII. Influenza sul valore dei terreni. — XXIII. Vantaggi per le popolaaioni delle grandi città. — XXIV. Velocità relativa delle carroaze e delle ferrovie. — XXV. Vantaggi sotto il puoto di vista militare. — XXVI. L'arte dei trasporti incita alla pace ed agevola i mezzi di abbreviare la guerra. — XXVII. Influenza sulla diffusiona dei lumi intellettuali. — XXVIII. Il telegrafo elettrico. — XXIX. Giornalismo.

I.

L'arte per di cui mezzo l'opera ed il pensiero non solo, ma ben anche gli uomini che pensano ed operano sono trasportati da un luogo all'altro, ella è certo l'arte essenziale per eccellenza all'avanzamento sociale. Ed infatti senza questa qual'arte può progredire? Il popolo che non la possede, non è nemmen sortito dallo stato di barbarie, ed anzi si trova ancora nell'infimo stadio della civiltà. Ciononostante quest'arte fu l'ultima a raggiungere un grado rilevante di perfezione, sicchè i futuri storici del progresso sociale potranno dire, senza timore di violare la verità, che la sua creazione è uno degli avvenimenti che segnalarono eminentemente la generazione ed il secolo presente; imperocchè sebbene i nostri avi avessero molte vie di terra, e non poche navigabili, ad ogni modo la loro arte del trasporto era talmente inferiore all'odierna, che questa può considerarsi come una nuova creazione, piuttosto che quale un miglioramento dell'antica maniera.

II.

Ma se l'ingegno umano tardò lungo tempo prima di fissare su tale oggetto la sua attenzione inventiva, si deve anche concedere come, non appena ei si mise all'opera, un siffatto ritardo fu largamente ricompensato dalla incomparabile rapidità dei suoi progressi; onde può dirsi con sicurezza che nello spazio di cento anni in poi si fece assai di più per facilitare le comunicazioni, di quello che siasi fatto dalla creazione del mondo sin circa alla metà dello scorso secolo. Una tale affermazione potrà forse apparire strana o esagerata, ma pure vedremo in seguito come sopporterà la prova di una critica ragionata.

III.

Le condizioni geografiche del globo, la varia distribuzione dei popoli che l'abitano, la ripartizione dei suoi prodotti naturali destinati alle differenti contrade di cui si compone, imposero al genere umano la necessità del commercio e delle comunicazioni. Il commercio non è altro che lo scambio dei prodotti dell'industria fra popolo e popolo, e questo scambio suppone l'esistenza delle vie di trasporto per terra e per acqua; e più tali vie sono perfette, e più il commercio si estende.

Un popolo che non può comunicare con altri popoli non potrebbe sussistere che coi soli prodotti del suo lavoro e del proprio terreno. Ma la natura ha messo in noi il desiderio dei prodotti degli altri climi, ed inoltre i prodotti di ogni parziale contrada sono troppi in ragione dei consumatori e però vi si ingenera l'ingombro. Tal popolo possede un articolo di prodotti assai esuberante al proprio consumo, mentre manca di un altro, il quale per lo contrario abbonda presso un altro popolo che trovasi invece deficiente del primo. La Carolina del Sud e la Georgia hanno un superfluo di cotone, le isole delle Indie occidentali sovrabbondano di caffè e di tabacco, la Luigiana ha zuccaro in esuberanza, e la grande vallata del Mississipì superiore e del Missouri lussureggiano di cereali e di bestiami; e dall'altro canto l'Europa civilizzata ha un superfluo di prodotti industriali e meccanici, la Francia sovrabbonda di seterie, e l'Inghilterra di cotone manifatturato, di vasellami d' ogni specie, e di chincaglieria; ed ognuna delle suddette contrade può fornire, e lo desidera, ad altre i prodotti di cui abbonda, e ricevere in cambio quelli che le mancano, e che si trovano altrove in esuberanza.

IV.

Ma per effettuare questi scambii abbisognano mezzi di trasporto, ed inoltre siffatti mezzi debbono essere poco costosi, abbastanza rapidi, sicuri e regolari affinchè i prodotti pervengano in tempo e modo adatto ai consumatori, e sotto tali condizioni, che impegnino a comprarli.

V.

Nel numero dei vantaggi dovuti al miglioramento delle vie di trasporto, uno dei più sorprendenti si è il ribasso sui prezzi delle mercanzie nei mercati, e per conseguenza lo stimolo d'una maggiore produzione. Il prezzo pagato dal consumatore per un dato articolo si compone di due elementi, e cioè: 1.° il prezzo pagato per l'articolo al suo produttore nel luogo della provenienza, 2.° il prezzo di trasporto da questo luogo a quello del consumatore; nel qual ultimo elemento si comprendono il costo del trasporto e le spese commerciali inerenti al medesimo. Le spese commerciali constano di un certo numero d'articoli che contribuiscono largamente al prezzo dell'oggetto; tali sono per esempio il costo del trasporto propriamente detto, poi

l'interesse del prezzo pagato al produttore in proporzione diretta del tempo da trascorrere prima che l'oggetto sia preso dal consumatore, e finalmente l'assicurazione contro il deterioramento o la perdita dell'oggetto durante il suo trasporto; la quale ultima assicurazione è pagata direttamente o indirettamente dal consumatore, e se tale assicurazione non è pagata da quelli che recano l'oggetto al consumatore ne viene di conseguenza che il valore delle mercanzie perdute o sciupate durante il trasporto si aggiungerà necessariamente al prezzo di quelle che arriveranno intatte. Però come si vede in ambedue i casi l'assicurazione è sempre a carico del consumatore. Vi sono poi anche le spese di magazzeno, d'imballaggio ed altre operazioni il di cui totale forma definitivamente una gran parte del prezzo.

In molti casi le spese del trasporto si elevano oltre la metà del prezzo reale dell'articolo, e in parecchi casi ascendono anche ai 3/4, ovvero ai 4/5 ed anche più in là!

VI.

Prendiamo per esempio il cotone grezzo prodotto nelle pianure della Carolina del Sud o della Georgia. Questo articolo è imballato sul luogo della produzione, poi le balle sono subito trasportate a Charleston, o a Savannah di dove sono esportate per Liverpool; giunte a Liverpool si mettono sulla strada ferrata, che le porta a Manchester, a Stockport, a Preston, o a qualche altra città manifatturiera, dove un capo-fabbrica s'impadronisce della materia grezza, la fa filare, tessere, imbiancare, stampare, lustrare, e finire; dopo di che la rimette immediatamente in imballaggi, la affida di bel nuovo alla strada ferrata che la trasporta ancora a Liverpool per essere nuovamente imbarcata per Charleston, o Savannah. Non appena giunta là, la si colloca sopra una ferrovia, o in un battello a vapore, che la trasmette nell'interno del paese, ritornando finalmente nel luogo medesimo di dove partiva, per essere ricomprata dal suo proprio produttore. Senza entrare in dettagli aritmetici, non sarà molto difficile il comprendere qual grande proporzione di prezzo debba esser messo sul conto delle spese commerciali e di trasporto per la manifattura, stantechè l'articolo grezzo ha percorsa quasi la metà del globo avanti di ritornare nel punto della sua partenza in istato manifatturato.

VII.

I prodotti dei lavori agricoli presentano in generale un volume assai grande, ed hanno un valore relativamente piccolo; di conseguenza il costo del trasporto ha una considerevole influenza nel loro prezzo sul luogo del consumo; a meno che adunque un tale trasporto non si faccia colla massima economia, debbono essere consumati nel luogo medesimo della produzione.

Quasi tutte le produzioni animali e vegetabili esigono in oltre una grande celerità di trasporto, perchè sotto l'azione esclusiva del tempo o deterioreтebbero od anche si perderebbero; per la qual cosa ove l'arte dei trasporti non sia pervenuta al più alto grado di perfezione, gli articoli di questa categoria debbonsi necessariamente consumare in vicinanza o sul luogo che li ha prodotti. E questi sono i latticinj, i pollami ed il giardinaggio.

VIII.

Nei paesi ove il trasporto è costoso e lento vi è adunque un grande svantaggio non solo per le popolazioni rurali, ma ben anche per le urbane, stantechè i prodotti in discorso mentre sono a un basso prezzo ruinoso pei distretti campagnuoli, salgono poi ad un alto prezzo egualmente ruinoso per le grandi e piccole città. Inoltre nella contrada ove abbondano non sono quasi nulla valutati, e nelle città ove l'offerta è infinitamente al disotto della domanda essi non bastano per tutti gli acquirenti.

Una volta però che si stabiliscano mezzi di trasporto pronti e poco costosi, tali prodotti si esporteranno facilmente sino ai grandi centri popolati, e così gli abitanti delle ville ne riceveranno in cambio innumerevoli oggetti di utilità e di lusso di cui erano privi in antecedenza.

IX.

La Francia, uno degli Stati più inciviliti dell'Europa, offre un deplorabile esempio di quanto ora si è detto. Il suo suolo è fertile, ha una popolazione numerosa, industre, intelligente, ed è ricca di abbondanti produzioni animali e vegetabili: eppure per deficienza di vie di comunicazione tutte queste benefiche prerogative restarono fin'ora quasi annichilite. I suoi prodotti si ottengono nel luogo di loro

provenienza ad un costo assai inferiore che negli altri paesi, mentre poi in causa delle spese di trasporto salgono ad un prezzo altissimo che ne arresta il consumo, allorchè giungono nei luoghi ove furono richiesti; e si fu per questa sola ragione che l'industria francese restò per lungo tempo quasi completamente paralizzata.

X.

Qualche volta il prezzo di un articolo sul luogo del consumo consiste esclusivamente nelle spese del trasporto; cosicchè accade spesso che un articolo il quale non ha nessun valore sul luogo di provenienza, ne acquista poi uno assai considerevole ove sia trasportato altrove; e per citare fra i cento un fatto solo basterà osservare l'articolo dei concimi tanto necessarii e tanto in uso nella agricoltura, i quali ove ottenessero una rilevante diminuzione nel costo del trasporto, abbasserebbero pure in una proporzione ancor più grande il dispendio di chi li adopera.

Succede ancora talvolta che il prezzo pagato dal consumatore per un dato oggetto sia realmente d'assai inferiore alle spese del suo trasporto; e sebbene quest'asserzione possa apparire un paradosso, pure è facilissimo il dimostrarlo all'evidenza. E difatti un oggetto posto in un dato luogo ed in date circostanze, può benissimo costituire un danno in guisa tale che chi lo possede giungerà sino a spendere perchè gli venga tolto, e nondimeno quello stesso oggetto altrove trasportato o posto in altre circostanze può incontrastabilmente divenire utile schiudendo un sicuro adito al guadagno. Il disgombro per esempio delle cloache di una città ne è una prova: le lordure costituiscono un pregiudizio là ove si trovano e riescirebbero ben anche una funesta causa di pestilenza e di morte, ma trasportandole invece nei campi elleno si trasmutano in una sorgente di fertilità; or bene in non pochi di questi casi la totalità delle spese di trasporto è di molto inferiore alla somma pagata perchè venisse tolto quell'oggetto nocivo. (In Aberdeen le strade erano scopate ogni giorno mediante un'annua spesa di 35,000 franchi, mentre la vendita delle spazzature fruttava 50,000 franchi annui; ed a Perth lo scopare costava 32,500 franchi, e le immondezze raccolte si vendevano 43,250 fran.)

XI.

Ogni miglioramento nell'arte del trasporto tende a diminuire la cifra delle spese e ad aumentarne la celerità e la sicurezza, dal che

consegue una differente maniera di stimoli per la produzione e la consumazione che sono il più forte incentivo per far progredire la ricchezza e la prosperità nazionale. Quando il prezzo di un articolo è ridotto a un ribasso sul luogo del consumo gli si accresce la ricerca: 1.° perchè gli antichi consumatori ponno usarne più liberamente e più largamente; 2.° perchè poi egli è messo in tal modo alla portata di una classe novella di consumatori, i quali in passato dovevano astenersene a motivo del caro.

L'aumento del consumo risultante da questa causa è generalmente in una proporzione più grande della diminuzione del costo, imperocchè il numero dei consumatori che possono o vogliono spendere un franco in un oggetto supera di due volte quello di coloro che hanno i mezzi di pagare due franchi per l'acquisto del medesimo oggetto.

Ed in oltre il consumo ha pure un'altra maniera di aumento da questa diminuzione di prezzo, perchè il benefizio realizzato dai consumatori, che prima della riduzione compravano a caro costo, sarà impiegato nell'acquisto di altri oggetti d'utilità o di lusso, onde ne risulterà per diversi rami d'industria un novello incremento.

XII.

I perfezionamenti ai quali si va debitori della diminuzione della spesa di trasporto implica necessariamente anche una diminuzione di lavoro, sicchè a prima vista sembrerebbe che l'industria del trasporto dovesse in qualche modo risentirsi di questo nuovo stato di cose che le scema in parte l'azione; ma pure risulta dalla esperienza che non è così. La diminuzione delle spese di trasporto aumenta invariabilmente la cifra degli affari commerciali, e l'aumenta in una proporzione assai maggiore della riduzione, stante che se in realtà la somma del lavoro impiegato al presente nel trasporto di un rilevante totale di mercanzie è scemato sino ad un minimo grado, è però ancor vero del pari che necessita una somma di lavoro infinitamente più considerevole per causa dell'enorme aumento delle mercanzie da trasportarsi. D'altronde poi la storia delle arti abbonda di analoghi esempii.

Allorquando si stabilirono primamente le strade-ferrate i loro oppositori (poichè ve n'ebbero di molti ed energici), i loro oppositori, dico, dichiararono che non un solo ramo importante dell'industria umana, ossia l'industria dei trasporti per terra, perirebbe per deficienza di occupazione, ma che ben anche un gran numero di cavalli

diverrebbe affatto inutile; però l'esperienza dette in breve a siffatta previdenza la più solenne smentita.

XIII.

Non appena fu aperta la prima grande linea di ferrovia da Liverpool a Manchester, che il traffico fra queste due città divenne quadruplo. Intanto noi sappiamo che la somma del lavoro tanto dell'uomo, quanto dei cavalli adoperati nei trasporti per terra là dove si attivarono strade-ferrate, acquistò proporzioni più vaste invece di diminuirle.

Nel 1846 v'erano 63 vetture pubbliche ossiano omnibus destinati al trasporto dei viaggiatori che partivano dalle differenti stazioni del *North of France railway*, o che vi si recavano; e queste vetture compievano 176 corse fra partenze e arrivi, avevano 5,776 posti pei viaggiatori ed impiegavano ogni giorno 979 cavalli. Dal primo di luglio sino al 31 dicembre del 1846 tali omnibus trasportarono 486,948 viaggiatori.

I perfezionamenti che aumentano la celerità dei trasporti, senza aumentarne di troppo la spesa o diminuirne la sicurezza, adducono risultati simili a quelli procedenti dalla riduzione di prezzo.

XIV.

Una parte delle spese di trasporto si compone dell'interesse del prezzo di produzione valutato in ragione del tempo trascorrente fra la partenza dell'articolo dal produttore ed il suo acquisto fatto dal consumatore; e questo elemento di prezzo diminuisce in ragione diretta dell'aumento di celerità nel trasporto.

Ed oltrecciò l'aumento di celerità trae seco un altro vantaggio. Il tempo deteriora un gran numero di oggetti, anzi molti fra questi restano in breve completamente distrutti ove il loro consumo non si effettui in modo sollecito; ora egli è evidente che siffatti articoli non sono trasportabili altro che salvo il caso che possano giungere sino al consumatore in istato conveniente, e per diversi oggetti alimentarii tale condizione è indispensabile.

Mentre le Camere del Parlamento si occupavano degli atti che si erano a loro sottomessi concernenti le strade-ferrate, si ebbero infinite prove dei vantaggi provenienti al produttore e al consumatore dalla riduzione di prezzo e dalla celerità che le strade-ferrate apporterebbero nel trasporto. Fra le molte osservazioni primeggiò quella

risguardante gli ostacoli che circondano i soliti mezzi delle vie consuete, come quelli che cagionavano un pregiudizio enorme a chi allevava vitelli ed agnelli per provederne i pubblici mercati, imperocchè tali bestie essendo spedite per le strade ordinarie in età troppo tenera per resistere senza il latte materno alla lunghezza del viaggio, ne veniva di necessità che il produttore era costretto a spedire anche le pecore e le vacche affine di nutrirli durante una buona parte del tragitto: dal quale inconveniente risultava pure che non si potevano spedire al mercato salvo che quando erano già divenuti grandicelli, cosa che ridondava a danno delle loro madri che per tal motivo di prolungato allattamento ritardavano a riaversi.

XV.

Inoltre fu ancora provato come gli animali spediti coi mezzi consueti ai pubblici mercati soffrivano in guisa tale per le fatiche del viaggio che al momento di giungere al loro destino non presentavano più una qualità di carne in istato soddisfacente per la salubrità ed il sapore delle vivande. E diffatti le povere bestie si facevano camminare sino mai che potevano, in guisa tale che spesse volte si vedevano dei montoni coi piedi logori o distrutti alla lettera i quali venivano necessariamente venduti strada facendo a qualsiasi prezzo. Molti ricchi coltivatori di bestiami dichiararono che erano tanto sicuri di guadagnare ove fosse adottato per gli animali una maniera di trasporto pronta e sicura, *che essi per averla erano pronti a pagare il doppio di quello che pagavano solitamente ai conduttori.*

Dei notevoli macellai di Londra provarono come il bestiame condotto sul mercato da lontane contrade soffriva in guisa tale che il suo valore diminuiva estremamente, perchè la bestia venendo uccisa in istato di malattia, apprestava di conseguenza una vivanda di qualità inferiore, e per ripetere le loro precise parole dirò, come essi dichiararono: *che l'animale affaticato, dilombato cadeva in uno stato febbrile perdendo infinitamente di valore intrinseco così riguardo alla salubrità come al peso.*

XVI.

Si provò pure che i battelli a vapore non andavano esenti per intero da simile inconveniente, imperocchè si videro bestiami giungere dalla Scozia a Londra in istato poco soddisfacente: « Apparivano quasi colti da stupore, e si sarebbe detto che fossero affaticati. »

Non è solo la fatica del viaggio che danneggia l'animale, ma vi concorre pure l'assenza dell'usato nutrimento, ed un tale pregiudizio risultante da questa causa è secondo le circostanze più o meno grande, ma però merita sempre di esser preso in considerazione. Affine di riparare a questo si faceva uccidere in luogo una gran parte dei bestiami destinati a provvedere il mercato di Londra, poi la carne morta gli si spediva da un raggio di distanza oltrepassante le trenta leghe. Com'è ben facile d'immaginare, nella calda stagione se ne guastava una quantità rilevante, perchè il trasporto dei vitelli e degli agnelli alla distanza di più di dieci leghe è completamente impraticabile nelle vie ordinarie ove non riesce forse senza difficoltà nè pregiudizio il suddetto tragitto di dieci leghe.

Per trasportare vivi questi animali a una grande distanza occorre oltre la celerità una incessante uguaglianza di movimento; ora la sola applicazione delle macchine a vapore sulle strade ferrate può soddisfare esclusivamente ad ambedue le condizioni.

Dai documenti presentati alle due Camere risultava che le sostanze alimentari animali che si spedivano alla metropoli difettavano tanto nella qualità come nella quantità, — comparativamente almeno a ciò che potrebbero essere, se il raggio di estensione fosse maggiore.

XVII.

Ma se fu dimostrato quanto le ferrovie fossero utili pel trasporto dei prodotti agricoli, la prova apparì ancor più completa riguardo ai prodotti dei giardini ed ai latticinii. Il latte, la crema, il burro fresco, i vegetabili d'ogni sorta ed alcune specie di frutti venivano forniti soltanto dai luoghi più prossimi alle grandi città, cosicchè si ricorreva ad ogni possibile artificio onde aumentarne il prodotto di troppo limitato; e specialmente il latte era fatturato in guisa tale che non si sapeva più veramente se il nome di latte gli fosse ancora ben applicato o no. Il nutrimento delle bestie che lo producevano si componeva bene spesso di granaglie e di sostanze analoghe, e non si può supporre che il latte così prodotto abbia qualità nutritive identiche a quelle che può fornire una vasta estensione di paese ricca di pascoli. Aggiungete che oltre all' inferiorità che deve avere il latte prodotto in siffatte condizioni v'è poi anche la forte propensione del venditore in dettaglio a falsificarlo ancor di più prima che ei pervenga sino alla tavola del consumatore.

Dopo la istituzione delle ferrovie, si veggono, di seguito ai traini di grande velocità, mattina e dopo pranzo numerosi vagoni carichi

di una moltitudine di vasi di latte destinati alle popolazioni urbane; le quali consumano in tal maniera un prodotto che viene d'assai lontano. A Parigi per esempio i vantaggi di questa innovazione riescirono di massima importanza.

XVIII.

Per gli affittaiuoli, pei proprietarii e per gli abitanti delle città riescono sempre vantaggiose le grandi linee delle ferrovie, le quali congiungono i distretti popolosi ai luoghi di dove ponno trarsi molte provvigioni. Il valore fittizio che i terreni prossimi alla metropoli ed alle grandi città acquistano in ragione della vicinanza dei mercati si trova in tal modo modificato, mentre una parte dei loro vantaggi vengono trasferiti in ubicazioni assai più lontane; dal qual fatto risulta che il valore delle terre assume un carattere di uniformità, diventando affatto indipendente dalle circostanze locali. Il guadagno del fittaiuolo e le rendite del proprietario aumentano in causa della riduzione delle spese di trasporto, ed insieme il consumatore paga un prezzo meno elevato; insomma si hanno tutti i beneficii della centralizzazione senza l'inconveniente d'ammasso ch'ella suol produrre ordinariamente, e l'intero paese partecipa ai vantaggi delle grandi città.

XIX.

La navigazione a vapore non è meno utile delle strade ferrate. In oggi si vendono sui mercati dell'Inghilterra ananas provenienti dalle Indie Occidentali e si hanno insieme altri frutti che la lentezza dei bastimenti a vele non permetterebbe di trasportare, perchè si guasterebbero durante il viaggio. Si spedisce pure una grande quantità di aranci dall'Avana alla Nuova-Orleans ed agli Stati-Uniti, i quali recati su battelli a vela se ne perde una gran parte di carico, e per lo contrario giungono intatti se portati dal vapore.

L'utilità di un oggetto dipende spesso dal luogo ove si trova, ed è per questa ragione che noi vediamo non poche volte un qualche articolo che in una data parte del mondo è senza valore, acquistarne poi uno grandissimo allorquando venga trasportato in un'altra. Noi già ne vedemmo un esempio nei concimi; ma ve ne son altri ancora. A Boston, a Halifax, a San Giovanni il ghiaccio nell'inverno non ha alcun prezzo, mentre poi questo stesso ghiaccio convenevolmente impacchettato, imbarcato e trasportato all'Avana o a Calcutta si vende ad un prezzo che sorpassa ampiamente le spese di trasporto.

Tali sono i risultati dell'arte dei trasporti perfezionati i quali d'altronde producono ancora ulteriori beneficii. I bastimenti che nella suddetta maniera ponno andare sino a Calcutta con un carico che non costa nulla e che reca invece un rilevante guadagno, in luogo di navigare su zavorra, il che sarebbe lontano dal profittevole, ritornano invece con ricchi carichi al porto di dove partivano; e sicuramente non avrebbero trasportati questi carichi con profitto senza la preventiva circostanza di cui facemmo nota.

XX.

Per quanto siano importanti i miglioramenti arrecati nel trasporto dei prodotti dell'industria, ad ogni modo dessi sono assai meno notevoli di quelli che facilitano il trasporto delle persone: ivi la velocità acquista un'influenza suprema; imperocchè trattandosi dei soli prodotti industriali il tempo del trasporto è rappresentato unicamente dall'interesse del prezzo di produzione dell'oggetto trasportato; ma quando poi si tratta del trasporto delle persone il tempo del trasporto è rappresentato dal valore dell'opera dei viaggiatori, e dalle loro spese di viaggio; e siccome i viaggiatori appartengono in generale alle classi superiori e intelligenti ne viene di conseguenza che il loro tempo ha un valore ragguardevole.

XXI.

Allorquando il modico prezzo e la velocità del trasporto sono combinate insieme, ne risulta un grande vantaggio per le classi operaie.

Nei grandi centri di popolazione la ricerca del lavoro varia di tempo in tempo così che talora non si trovano bastanti braccia per le esigenze del giorno, e talora se ne hanno di soverchio; ed in quest'ultimo caso l'operaio che non possede altro capitale all'infuori della propria forza corporale è ridotto in estrema angustia e spesso ancora alla mendicità, mentre poi nel primo caso il produttore essendo forzato a pagare un salario eccessivo è costretto anche ad innalzare il prezzo dei suoi prodotti e ne consegue che il consumo rimane paralizzato.

Ma sebbene il giusto accordo fra l'offerta e la dimanda del lavoro sia suscettibile di qualche disiquilibrio, pure o accade raramente o non accade mai che questa rottura di equilibrio avvenga simultaneamente in ogni centro, perchè l'eccesso o la deficienza delle braccia sono sempre parziali in causa del perfezionamento dell'arte del

trasporto che rende i viaggi sì poco costosi, così facili e tanto pronti che l'operaio industrioso ed economo può viaggiare, facendo sì che la mano d'opera cambi di luogo e vada là dove è la maggiore richiesta. Cosicchè ne avverrà che nei luoghi ove l'offerta delle braccia sovrabbonda gli operai se ne andranno, e per lo contrario in quelli ove è maggiore la dimanda gli operai verranno.

XXII.

L'estensione del paese che fornisce alle grandi città gli oggetti alimentari suscettibili di corruzione ha necessariamente per limite la velocità del trasporto. All'intorno d'ogni grande città trovasi un tratto di terreni in cui veggonsi ortaglie, giardini ed altre colture destinate a provvedere la grande popolazione della città di ciò che abbisogna, e tale estensione di cinta verrà sempre determinata in ragione della velocità colla quale gli oggetti in discorso potranno essere trasportati, perchè egli è assolutamente indispensabile ch'essi giungano in buono stato; e siccome questo non si può ottenere se il luogo di loro produzione è troppo lontano o se manca di pronte comunicazioni, così ne consegue indispensabilmente che il raggio di fornitura per una grande città dipende affatto in quanto alla estensione dalla celerità dei trasporti.

Dal che risulta all'evidenza come ogni perfezionamento tendente a raddoppiare la rapidità del trasporto raddoppierà pure in pari tempo il circuito di provvista; e poichè la superficie reale o la quantità del suolo compreso in detto circuito aumenta non già in ragione del solo raggio, ma ben anche in proporzione del suo quadrato, ne risulta per conseguenza che una duplicata velocità produrrà una superficie quadrupla di provvista, ed ove tale velocità venga triplicata il medesimo circuito acquisterà una superficie nove volte più grande; e così via via. E da qui si comprende quali siano i vantaggi emergenti dall'aumento di celerità.

XXIII.

Per ciò poi che concerne il trasporto delle persone, l'aumento della velocità ha vantaggi del pari ragguardevoli. È un fatto che la popolazione di una grande capitale è stivata in un angusto ricinto e, quasi si direbbe, trovasi ammonticchiata confusamente pel bisogno che ognuno ha di sfuggire agl'inconvenienti causati dall'abitare in luoghi troppo lontani dal centro; dal che risultano quei

dannosi ammassi di popolazione che si rinvengono nei punti centrali di Londra, di Parigi e di tutte le altre grandi città. Ma coll'adottare dei mezzi di trasporto poco costosi, facili e pronti un tale stato di cose sì contrario al benessere fisico dell'uomo rimane quasi interamente neutralizzato. Le distanze diminuiscono nello stesso rapporto che la velocità della locomozione personale aumenta; ed anche a questo caso si applica per eccellenza la identica proporzione aritmetica che fu dimostrata nell'antecedente paragrafo, imperocchè se la velocità mediante la quale le persone possono essere trasportate da un luogo all'altro viene duplicata, ne consegue pure che la detta popolazione può spandersi senza inconveniente sopra uno spazio quattro volte più grande, se è triplicata la stessa popolazione occupa una superficie nove volte più considerevole di prima, e così di seguito.

Chiunque sia à giorno di ciò che succede attualmente a Londra e di ciò che vi succedeva in antecedenza alla istituzione delle strade ferrate riconoscerà la giustatezza della osservazione precedente, stantechè molte persone chiamate ogni giorno nel centro della capitale pel disbrigo dei proprii affari abitano poi colle loro famiglie lontano sei o sette leghe dal centro, dove si recano ogni mattina di buonissim'ora alle botteghe, agli uffici, agli scrittoi ritornandone la sera nelle ore consuete. In tal maniera dopo che furono attivate ferrovie nella metropoli, si veggono tutti i giorni sorgere nei suoi contorni nuove abitazioni, le quali poi vengono abitate da una frazione dell'antica popolazione di Londra. E lo stesso accade nei contorni di ogni altra grande città, vale a dire a Parigi, a Brusselles, a Berlino, a Dresda, a Vienna, insomma in tutte le capitali dell'Europa. E più le comunicazioni alla capitale sono facili, e più i fatti su notati acquistano un maggiore sviluppo.

E questo principio ossia questa legge di diffusione non influenza le sole città, ma reagisce pure sopra l'intera contrada allorquando ella sia attraversata da linee di comunicazione facili, rapide e a buon mercato.

La popolazione invece d'essere condensata, accatastata in masse si estende più uniformemente, e tale diffusione sarà più considerevole più saranno numerose le linee che la percorrono; insomma ella si troverà, per dirlo con una frase aritmetica, in proporzione diretta del quadrato di velocità della locomozione.

XXIV.

La media ordinaria della rapidità delle diligenze in Francia e nelle

altre parti del continente è di due leghe, ossiano cinque miglia circa all'ora, e la media velocità degli *stage-coaches* (vetture pubbliche) nell'Inghilterra prima che vi si stabilissero le ferrovie, non era maggiore di otto miglia. Dietro il principio suaccennato, ne conseguirebbe che il tratto di comunicazione che copriva in Inghilterra lo spazio di 64 miglia quadrate non copriva invece nella Francia altro che uno spazio di 25. Dopo la istituzione delle strade ferrate la media velocità su queste vie di comunicazione tanto nella maggior parte del nostro continente come in America è di quindici miglia l'ora, dal che consegue che la superficie di comunicazione, ovvero, il che torna lo stesso, la superficie di diffusione della popolazione si accrebbe nel rapporto del quadrato di cinque al quadrato di quindici, ossia in ragione di 25 a 225, ed in altri termini la medesima estensione di comunicazione può essere mantenuta colle attuali ferrovie in una superficie di 225 miglia quadrate come facevasi anteriormente colle diligenze in una superficie di 25 miglia quadrate.

Però nell'Inghilterra, ove la velocità media delle strade ferrate è molto più grande, una tale facoltà di diffusione è pure superiore; portando la celerità media delle strade ferrate inglesi a 25 miglia per ora, la somma d'intercomunicazione che se ne otterrà starà, confrontata con quella ottenuta sul restante continente europeo, nel rapporto del quadrato di 25 al quadrato di 15, vale a dire in rapporto di 625 a 225, o di 25 a 9.

In tal modo le ferrovie inglesi procurano sovra una superficie di 25 miglia quadrate le medesime facilità di comunicazione procurate dalle ferrovie del continente sovra una superficie di 9 miglia quadrate, e si vedrà ancora come portando la velocità dalle 15 alle 25 miglia per ora, il pubblico ne ritrae un vantaggio che ingrandisce nel rapporto di 25 a 9 o di circa 3 a 1.

XXV.

L'importanza di buone vie interne di comunicazione, sotto il punto di vista militare, è da lungo tempo riconosciuta, imperocchè siffatti mezzi che permettono di trasportare rapidamente un corpo di truppe con armi e bagagli da un punto all'altro del paese ne risulta, che l'armata permanente sia pel mantenimento della tranquillità pubblica, sia per la difesa delle frontiere, può essere diminuita in proporzione della facilità di queste vie di comunicazione.

Invece di collocare presidii e guarnigioni a piccole distanze gli uni dalle altre basterà stabilirne in posizioni di dove possano ad un bisogno

venire trasportati rapidamente nel luogo in cui la loro presenza è divenuta necessaria, ed in pari tempo in caso d'invasione o di attacco alle frontiere le truppe acquartierate nell'interno sono prontamente spedite e concentrate sul luogo del pericolo.

Ciononostante se da un lato questi progressi nell'arte del trasporto aumentano i mezzi di difesa contro il nemico dall'altro canto diminuiscono felicemente le vicende della guerra. « L'effetto naturale del commercio, dice Montesquieu, è di condurre alla pace. Due nazioni che negoziano insieme divengono reciprocamente dipendenti, perchè se l'una ha l'interesse di comprare, l'altra ha l'interesse di vendere. » (*Esprit des lois*, lib. 20, cap. II). E dai rispettivi bisogni reciproci emerge una moltitudine di vincoli commerciali e sociali.

XXVI.

Non v'è nulla che favorisca e meglio sviluppi le relazioni commerciali quanto i mezzi d'intercomunicazione rapidi e poco costosi; per conseguenza allorquando le nazioni si troveranno più intimamente congiunte con tali mezzi, i loro scambii si moltiplicheranno inevitabilmente, il commercio generale assumerà più vaste estensioni e il mutuo interesse risvegliando morali simpatie farà nascere politiche alleanze. Dopo essersi per tanti secoli avvicinati gli uni agli altri per muoversi guerra, i popoli omai si porranno a contatto per porgersi una mano fraterna, mentre le vecchie antipatie nazionali e politiche che divisero e ruinarono per sì lungo tempo gli Stati limitrofi svaniranno per sempre. Ma se pure malgrado questa tendenza generale verso la concordia e verso i pacifici progressi della società la guerra scoppiasse qualche volta ancora, mercè le vie di comunicazione perfezionate dessa non tarderà a toccare un sollecito fine, stantechè una sola battaglia deciderà della sorte di un paese, e la guerra più prolungata non sorpasserà probabilmente il corso di pochi mesi.

XXVII.

I vantaggi risultanti dalle buone vie di comunicazione non sono meno importanti allorchè si osservino sotto il rapporto della diffusione dei lumi e del progresso della civilizzazione prodotti dai mezzi intellettuali. Allorchè le comunicazioni sono lenti, difficili e costose, le grandi città si formano un monopolio della intelligenza, della cortesia e della civiltà, sì che là sono naturalmente attirate le cognizioni e gli eletti ingegni, mentre i distretti rurali rimangono in uno

stato comparativamente rozzo, e quasi barbaro. Ora con mezzi di locomozione facili e pronti la miglior parte della popolazione urbana circola liberamente per tutto il paese, e questa fusione momentanea che s'ingenera fra la popolazione urbana e la rurale migliora e incivilisce quest' ultima. E diffatti si vedranno alcune volte uomini distinti per sapere spargere o in pubblico o in privato le proprie cognizioni e le teorie della scienza nei villaggi più lontani, cosicchè in oggi non si può leggere un giornale di Londra senza trovarvi annunziata la presenza di qualche eminente personaggio, artista o scienziato nella tal città, o nel tal villaggio di provincia. Fare delle letture sulle scienze, dettare qualche corso sulle belle arti, questo si è il loro scopo; e le comunicazioni sono siffattamente rapide che ben di spesso si vede in un giornale come il tal professore, o il tale artista fa una lettura, o una dissertazione il lunedì sera a Liverpool, a Manchester il martedì, a Preston il mercoledì, ad Halifax il giovedì, a Leeds il venerdì, ecc. ecc.

XXVIII.

Nè questo è tutto. La generazione presente nel suo trasporto per le scienze e pei prodotti intellettuali non abbastanza soddisfatta dalla celerità delle ferrovie, che pure eguaglia letteralmente quella del vento, impegnò l'ingegno umano nella ricerca di meraviglie più stupende ancora, e le rinvenne: il telegrafo elettrico annichilò in una volta lo spazio ed il tempo. L'intervallo che trascorre fra la trasmissione di un messaggio spedito da Londra ed il suo arrivo a Parigi, a Brusselles e a Berlino, se la linea non è interrotta, diviene incalcolabile.

E questo sistema si diffonde attualmente su tutta la terra civilizzata. Gli Stati-Uniti d' America sono ricoperti di una rete elettrica, sicchè il messaggio del presidente della repubblica letto a Washington, fu trasmesso in un'ora a Saint-Louis sui confini dello Stato del Missouri, ossia alla distanza di circa 400 leghe; e così pure le notizie d'Europa recate a Boston dagli steamer sono trasmesse alla Nuova Orleans per quasi tutta l'estensione degli Stati-Uniti, dal nord al sud, vale a dire per la distanza di circa 700 leghe, impiegandovi minor tempo di quello che occorrerebbe per iscriverle in una carta. E se in oggi la trasmissione non è di una perfetta prontezza, questo procede non da imperfezione dell'istrumento ma bensì dalla interruzione della linea di comunicazione in alcuni punti. In tal modo un dispaccio si trova trasmesso in parecchi luoghi prima di giungere al proprio destino, dal che proviene il ritardo suddetto; ma avanzando

ancora di un passo onde riescire a togliere di mezzo siffatta tardanza, e probabilmente si vedrà una notizia diffondersi *in un colpo d'occhio sulla quarta parte del globo.*

XXIX.

Volendo una prova meravigliosa degli effetti della pronta trasmissione delle notizie mercè il concorso di tutti i diversi mezzi che la scienza fornisce all'arte, egli è nella pratica del giornalismo che bisogna cercarla, e specialmente delle grandi intraprese dei pubblici fogli di Londra; ove i proprietarii dei giornali del mattino hanno agenzie per la trasmissione delle notizie all'ufficio centrale di quella metropoli, in tutte le principali città d'Europa, senza contare gl'incaricati corrispondenti spediti a bella posta ovunque trovansi o guerre, o rivoluzioni, o qualche altro pubblico avvenimento che offra un interesse locale. Questi diversi agenti, o *corrispondenti* come si chiamano, inviano all'ufficio centrale di Londra i loro dispacci regolari non solo per le solite valigie postali, ma ben anche, secondo le circostanze, mediante corrieri speciali.

Tali dispacci sono ricevuti da principio a Douvres da un agente che li trasmette alla capitale valendosi di un messo stipendiato unicamente a questo scopo; ma allorchè si tratti di una notizia di qualche importanza, la si trasmette direttamente in compendio dalle principali città del continente a Londra mediante il telegrafo elettrico, ciò che le procura una preminenza di parecchi giorni sui dispacci dettagliati; ed in meno di due ore dopo il suo arrivo, quella notizia trovasi sotto gli occhi degli abitanti della capitale inglese.

I giornali destinati alla provincia sono inviati nella stamperia a tre ore del mattino, ed è tale la attività degli editori, dei compositori, degli impaginatori, dei correttori, ecc. che questi giornali comprendono non solo i dettagliati ragguagli delle Camere di Parlamento, le quali tengono bene spesso le loro adunanze ad un'ora prima del mattino, ma benanche contengono le notizie estere ricevute dal telegrafo elettrico. La prima edizione è stampata e rimessa ai commissionari dei giornali abbastanza in tempo per essere spedita nelle provincie col traino della prima corsa; ben inteso che se ne fa la distribuzione in tutte le stazioni che si trovano lungo la strada.

L'edizione poi destinata per Londra si tira dopo e la si distribuisce più tardi; dal che consegue che, in grazia di queste combinazioni materiali e intellettuali, una notizia giunta a Londra alle tre ore del mattino è scritta, composta, stampata e distribuita in un raggio mag-

giore di trenta leghe all'intorno di Londra, ed in Londra stessa prima dell'ora di far colezione.

Però conviene qui far notare, come in antecedenza alla istituzione delle ferrovie e del telegrafo elettrico, questi prodigi di celerità si compievano del pari; imperocchè allorquando i dibattimenti di un alto interesse pubblico avevano luogo al Parlamento sul cominciare della notte, le valigie postali della sera (poichè in allora non si avevano altre vie) trasportavano nelle provincie la prima parte di un discorso importante, la quale veniva stenografata e poi stampata prima che la seconda parte venisse pronunciata; anzi su questo proposito racconterò come il principio del celebre discorso di M. Brougham (di poi Lord) sulla riforma delle leggi, fu letto bevendo il thè otto leghe distante da Londra, prima che l'oratore fosse giunto alla perorazione.

Fra i numerosi lettori di giornali, ve ne son pochi che abbiano un'idea esatta dell'immensa forza commerciale, sociale e intellettuale di cui dispongono tali quotidiane pubblicazioni, ignorando del pari i vantaggi pubblici o particolari che esse apportano. Una parte però della loro potenza risulta dal loro poco costo ed insieme dalla prontezza e dalla rapidità con cui sono trasmesse dalla capitale a tutti i punti del regno.

La tiratura del giornale più in voga di Londra giunge ogni giorno a più di 40,000 esemplari; e ognuno di questi 40,000 esemplari passa secondo la comune convenzione sotto gli occhi di dieci persone almeno, ed eccoci adunque 400,000 lettori per un solo organo della stampa inglese. Nè tutto il risultato si riduce a questo; stantechè questi 400,000 *lettori*, molto tempo prima che il globo abbia compiuto un giro sul proprio asse, sono divenuti 400,000 *parlatori* i quali indubitatamente hanno avuto assai più di 400,000 *uditori*, dal che consegue che le notizie, le informazioni e le opinioni di un giornale si diffondono infinitamente di più mediante l'organo dell'udito che per quello della vista. Sarebbe egli un oltrepassare la verità dicendo che l'azione di un giornale diretta o indiretta influenza ogni giorno un milione di persone? Invece di oltrepassarlo, non si resterebbe molto al di qua del vero?

Capitolo secondo.

I. Delle strade e delle carrozze antiche; loro perfezionamento. — II. Esistono strade soltanto su due settimi della terra abitata. — III. Strade egizie e romane. — IV. Strade costruite per ordine della regina Semiramide. — V. Comunicazioni interne dell'antica Grecia. — VI. Strade fenicie e cartaginesi. — VII. Strade militari dei Romani. — VIII. Strade e commercio interno del medio-evo. — IX. Influenza delle crociate sull'arte del trasporto. — X. Strade e mezzi d'intercomunicazione sul continente a metà del diciassettesimo secolo. — XI. Sistema di strade progettate da Napoleone. — XII. Progressi delle comunicazioni interne dopo la pace del 1815; strade francesi. — XIII. Antiche strade dell'Inghilterra; strade costruite dai Romani. — XIV. Watling-Street, Ermine-Street, Fosse-Way e Ikenald. — XV. Primi tentativi di miglioramento per le strade inglesi sotto il regno di Carlo II. — XVI. Mezzi di trasporto in Iscozia a metà del secolo decimo ottavo. — XVII. Lentezza del trasporto nella Scozia. — XXIII. Collera di Arturo Young contro le strade dell'Inghilterra nel 1770. — XIX. Spese e velocità del trasporto presso gli antichi, confrontate coi mezzi di comunicazione moderni. — XX. Origine delle ferrovie nell'Inghilterra. — XXI. Loro risultati immediati. — XXII. Progressi della loro costruzione. — XXIII. Loro estensione nel 1852. — XXIV. Capitale assorbito dalla loro costruzione. — XXV. Mano d'opera impiegata nella medesima.

I.

Al momento dei primi tentativi messi in opera per ottenere lo scambio dei prodotti industriali, tentativi che segnalarono sempre il primordiale apparire del commercio presso un popolo che comincia

appena ad escire dallo stato di barbarie, i soli mezzi ai quali si ricorre per riescirvi sono la fatica dell'uomo e la forza dei bruti impiegate direttamente e nel modo il più rozzo al trasporto, perchè il merciajuolo ambulante ed il cavallo da basto sono quelli che eseguiscono tutte le operazioni commerciali in una società che sorte dalle fascie. Le strade tracciate sulla naturale superficie del suolo sono stabilite in guisa da mettere in comunicazione più o meno diretta un villaggio coll' altro, mentre gli alvei dei fiumi, che in virtù delle proprie leggi fisiche scendono sempre verso i terreni più bassi, indicano al viaggiatore il modo di evitare le salite troppo ripide, insegnandogli in pari tempo come abbandonando la linea più diretta e meno lunga, egli perverrà alla meta con minor somma di fatica.

Mano a mano che l' industria acquista maggiore estensione e diviene lucrosa, il genio dell'invenzione si sviluppa a pari passo ognor di più, sì che in breve si tralasciano questi mezzi semplici e rozzi di soverchio, sostituendo loro il carro a ruote, il quale però dapprincipio circola soltanto sul suolo ove crescono i prodotti della agricoltura servendo unicamente a trasportare i ricolti dai campi ove si levano sino al luogo in cui si mettono in salvo.

Indi si comprende che sui sentieri primitivi è affatto impossibile che i carri a ruote possano scorrere come mezzi di trasporto fra situazioni più o meno distanti, e però si vede che è indispensabile una superficie più uniforme, più unita, più compatta, in una parola necessita una *strada* costrutta con più o meno perfezione dalla mano dell'uomo; e diffatti se ne tenta la esecuzione, e queste strade che esordiscono imperfette all'estremo e con un grado di solidità bastevole a stento pel piccolissimo traffico di un popolo ancor fanciullo migliorano a poco a poco nel frattanto che con uguale misura anche i carri primitivi subiscono analoghe modificazioni, poi finalmente col lento giro di molti secoli vedesi apparire la strada moderna, questo stupendo strumento di commercio, stabilita sovra una specie d'argine artificiale e che offre, mercè il dispendio d'ingenti somme, una superficie meravigliosa risultante da vasti scavi, da immense ghiajate, da ponti, da tunnel e da molte altre opere d'arte dovute al talento ed all' abilità dell' ingegnere.

Fra il cavallo da basto usato nell'infanzia del commercio e una strada del giorno d'oggi fornita delle sue artificiali carrozze corre una distanza prodigiosa; eppure anche la distanza che separò primamente l'animale da basto dal grossolano carro a due ruote era già per sè stessa assai grande, in guisa tale da costituire un progresso ragguardevole.

Si è calcolato che un cavallo di forza mediocre, affaticando otto o dieci ore per giorno, non può recarsi sul dorso più di 203 libbre nè può trasportarle oltre nove leghe per giorno sopra una contrada mediocremente piana; indi si calcolò che il modesimo cavallo attaccato ad un carretto a due ruote trasporterà in ogni giorno alla stessa distanza 2031 libbre senza contare il peso della carretta; sì che da questo si rileva come l'arte del trasporto migliorò da 1 a 10. ossia, per dirlo in altri termini, come un trasporto che prima si faceva mediante la spesa di 10 franchi venne ridotto al costo di un solo franco.

II.

Allorchè si consideri l'utilità commerciale delle strade, sembra impossibile che ogni popolo escito dallo stato di barbarie non abbia pensato a costruirne sollecitamente, eppure non è così, anzi si osservò che non solo la istituzione di buone vie pel commercio è un fatto di data comparativamente recente, ma si vede in oltre come ancora alla nostra epoca una gran parte della terra civilizzata ne sia sprovista, imperocchè salvo alcune contrade dell'Europa, la colonia francese d'Africa (Algeri) e gli Stati-Uniti, la restante superficie del globo non ha strade, onde si può affermare senza tema di errore che a norma dei calcoli fatti la terra abitata non ne possede che *per due settimi* della sua estensione. E diffatti, per citare un solo esempio fra i molti, il vasto impero di Russia all'infuori di una o due grandi vie di comunicazione, ed in ispecial modo quella fra Pietroburgo e Mosca, non ha nulla nel suo interno che somigli in qualche modo a delle *strade*, sì che le sole comunicazioni praticabili nell'inverno su quel grande territorio si ottengono generalmente scivolando con isliite sulla crosta dei ghiacci, mentre poi al riedere dell'estato e allo sciogliersi delle nevi qualsiasi trasporto diviene in estremo grado difficile, lento e dispendioso. La Spagna non è certo meglio provvista in questo della Russia, e nemmeno in Italia l'arte dei trasporti non fece sinora grandi progressi (1). Sino poi a non molto fa la Corsica era affatto priva di strade, per cui commercio e viaggi vi si compivano mediante cavalli e muli; ma ora però il governo francese ve ne effettuò parecchie.

III.

Si dirà probabilmente che le strade costruite dagli Egiziani e dai Romani indicano abbastanza come l'arte del trasporto raggiunse in

(1) Vedi l'aggiunta in fine.

altri tempi un certo grado di perfeziono, ma conviene notare che questi grandi monumenti dell'antichità quantunque servissero accessoriamente al commercio erano però innanzi tutto strade ad uso militare.

IV.

Le più antiche strade di comunicazione di cui la storia faccia menzione sono quelle fatte costruire da Semiramide nel suo impero; sembra però che il commercio di quell'epoca le trovasse poco adattate a' suoi bisogni poichè egli è cosa certa che al momento in cui Tiro e Cartagine fiorivano, i loro traffici si compivano quasi esclusivamente mediante navigli di cabotaggio.

V.

Anche la Grecia malgrado il suo stato di civilizzazione ebbe vie interne di comunicazione molto imperfette, la qual cosa si può in gran parte spiegare come proveniente dalla moltitudine di piccoli Stati che formavano quella confederazione, dai loro opposti interessi e dalla totale deficienza di simpatie morali e sociali. Il sentimento nazionale era sempre latente in loro, nè si risvegliava che nei casi in cui lo straniero osasse invaderne le frontiere, ma in quanto alle pacifiche relazioni di commercio fra i differenti centri di popolazione elleno erano ristrettissime, sicchè le pubbliche vie quantunque fossero sempre messe sotto la protezione degli dei, e sebbene se ne affidasse l'amministrazione agli uomini più ragguardevoli dei diversi Stati, ad ogni modo venivano abbandonate a qualsiasi evento, nè punto se no curavano, stantechè le esigenze del commercio interno non erano abbastanza imperiose per sospingere i Greci a mantenere accuratamente i loro mezzi di comunicazione.

VI.

Le più antiche strade realmente adatte ai bisogni del commercio e con assai vaste estensioni furono le fenicie e le cartaginesi; anzi ai soli Cartaginesi appartiene, secondo Isidoro, l'invenzione delle strade selciate.

VII.

Allorchè la Roma dei Cesari toccò il supremo grado della potenza estendendo il suo impero sovra una gran parte dell'Europa e dell'Asia

fu progettato un sistema di vie di comunicazione che abbracciava l'immensità del territorio imperiale, ma siffatte strade, a somiglianza di quelle degli Egizj, non avevano certo di mira il commercio, perchè concernevano soltanto Roma nè si pensava per nulla a facilitare le relazioni commerciali o sociali fra le provincie; ciò che voleva Roma imperiale era la facoltà di trasportare rapidamente le truppe da una estremità all'altra de' suoi dominj, e si fu a quest'unico intento ch'ella pose in opera immense ricchezze per costruire quelle strade che formarono la meraviglia dei loro tempi, e le di cui vestigia ispirano anche al giorno d'oggi una profonda ammirazione.

I più stupendi di questi grandi monumenti del genio romano sono la via Appia, la via Emilia e la via Flaminia. Sotto Giulio Cesare si costruirono strade lastricate che conducevano dalla capitale dell'impero a tutte le principali città dipendenti, e durante l'ultima guerra d'Africa se ne fece un'altra simile che estendevasi dalla Spagna alle Alpi attraverso della Gallia, indi si attivarono altre vie del pari lastricate in Savoia, nel Delfinato, in Provenza, nella Germania, in una parte della Spagna, nella Gallia, e persino una che giungeva sino a Costantinopoli.

L'Asia Minore, l'Ungheria e la Macedonia si coprirono di strade eguali che andavano quasi a raggiungere le bocche del Danubio; nè i mari valevano a porre ostacolo a quelle imprese gigantesche, imperocchè le grandi linee che andavano a metter capo sino alle spiagge dell'Europa continentale venivano continuate sui punti più prossimi delle isole e dei vicini continenti, cosicchè vedevasi la Sicilia, la Corsica, la Sardegna, l'Inghilterra, l'Asia e persino l'Africa stessa solcate da strade che formavano la continuazione del grande sistema europeo.

Questi immensi lavori non erano già strade rozze e triviali praticate semplicemente col ripulire il suolo delle sue naturali asprezze ma sibbene venivano condotte a termine dietro teorie artistiche le quali anche dai più dotti ingegneri moderni sono non di rado chiamate in sussidio, perchè anche in allora si abbattevano foreste, si scavavano montagne, si livellavano colline, si ricolmavano vallate, si stabilivano ponti sugli abissi e sui fiumi, si disseccavano paludi, in una parola i lavori degli antichi Romani possono sostenere senza lesione il confronto con quelli dei nostri ingegneri di ponti e strade.

Quando l'impero romano crollò, tutte queste vie di comunicazione, in cambio di servire al commercio dei popoli di cui percorrevano il territorio, vennero per lo contrario in gran parte distrutte; perchè dopo la conquista di Roma fatta dai barbari, ed in allora che dagli

sparsi brani del caduto colosso si formò una moltitudine di Stati entro i quali i vincitori si chiusero e si fortificarono come un'armata in una fortezza, invece di costruire novelle strade, distrussero le antiche, in quella stessa maniera con che una città minacciata d'assedio rompe le comunicazioni per dove l'inimico può avvicinarsi a lei.

VIII.

Durante un lungo corso di secoli dopo quest'epoca, le nazioni europee, animate soltanto da uno spirito di antagonismo reciproco, non d'altro si occuparono che del pensiero della guerra, non penetrando negli altrui territorii salvo che nell'intento di esterminarsi a vicenda.

Allorquando poi siffatto periodo di sociale dissoluzione cominciò a cessare in Europa, dando infine qualche adito al risorgimento del commercio, i mercanti giudei e lombardi ne furono i soli intermediarii, esponendosi per questo a gravissimi rischi, stantechè i nobili ed i signori feudatarii delle diverse contrade non erano nè più nè meno di masnadieri o aggressori delle pubbliche vie, i quali sortendo colle proprie bande di satelliti dalle loro rocche, piombavano sul mercante viaggiatore che transitava pei loro dominii e ne predavano la mercanzia.

Invano i re di Francia tentarono di reprimere mediante numerosi editti sì enormi mostruosità; invano fra questi Dagoberto I. emanò una specie di codice per regolarizzare le pubbliche comunicazioni del suo regno, decretando forti ammende pei signori provinciali che osassero porre ostacoli alla libera circolazione coll'arrestare o saccheggiare i viaggiatori; ma furono parole gettate, e bisognò convincersi che la regia autorità non aveva in sè potere bastante da infrenare un tanto disordine. In vista di che nel progresso del tempo i successori di Carlo Magno, persuasi dell'assoluta impotenza in cui si trovavano di agire altrimenti, pensarono non più a reprimere, ma sibbene a regolarizzare in certo modo gli abusi, autorizzando i feudatarii a prelevare alcune tasse, a tariffa prestabilita, sulle merci che transitavano pei loro dominii, a condizione però di non far subire ai mercanti veruna ulteriore avania.

Intanto, come ognuno può bene immaginare, tutte queste vessazioni, e tutti questi impedimenti resero in breve le comunicazioni per terra quasi impraticabili, e le strade divenute omai deserte si lasciarono ruinare in un completo sfacelo; sicchè pel corso di alcuni secoli il commercio e le relazioni interne restarono sospese, ed il viaggio di poche leghe soltanto venne considerato come un affare il più grave e pericoloso.

Fu già scritto che il medio evo ha il suo lato bello e stimabile: sarebbe egli forse questo, di cui ora parlammo?

IX.

Le crociate esercitarono sull'arte del trasporto una benigna influenza, ed i popoli dell'Europa occidentale e settentrionale sono debitori verso le medesime della conoscenza dei prodotti e delle arti dell'Oriente; dalla quale conoscenza risultò l'eccitamento di nuovi desiderii per cui nuovi bisogni s'ingenerarono, ed il commercio venne favorito di uno stimolo vitale. Ma tali innovazioni rendendo necessaria anzi indispensabile la facilità delle relazioni, ne conseguì che i governi si misero alla portata di adottare energici mezzi di sicurezza pei viandanti.

La navigazione però era rimasta immune dagli ostacoli e dai danni, onde il commercio marittimo aveva uno sviluppo sconosciuto al commercio terriero: di là l'opulenza trafficante dei popoli vicini al mare mercè la quale i Bretoni (gl'Inglesi) gli Olandesi, i Portoghesi assumevano una immensa importanza commerciale, di là finalmente la floridezza di Genova, di Pisa e di Venezia.

X.

Intanto anche alla metà del secolo XVII le strade del continente si trovavano tuttavia in una tale posizione da rendere quasi impossibili i viaggi.

Gli scrittori di quell'epoca le descrivono come vere pozzanghere, e Madama di Sevigné scriveva nel 1672 che un viaggio da Parigi a Marsiglia (che in adesso, 1855, si compie in sole sessant'ore) esigeva in allora non meno di un intero mese.

Oltre poi gli ostacoli materiali che opponevansi, dalla mancanza delle strade o dalla miserabile condizione di quelle già esistenti, allo sviluppo del commercio, ve n'erano pure infiniti altri risultanti dalle innumerevoli esazioni fiscali cui restava esposto il commerciante, non solo in allora che doveva sorpassare le frontiere di uno Stato estero, ma benanche quando era costretto a transitare da una provincia all'altra o da una città ad un villaggio del proprio Stato. Dalla qual cosa emergeva l'eccessiva elevazione di prezzo di ogni mercanzia, qualunque fosse la distanza prossima o lontana della sua provenienza.

XI.

La disorganizzazione della società ed il totale sfacelo delle istituzioni feudali operati dalla rivoluzione francese del 1789 produssero qualche miglioramento nelle vie d'interna comunicazione dell'Europa, ma il loro sviluppo fu inceppato dalle guerre che susseguirono immediatamente quel grande avvenimento politico perdurando sino alla battaglia di Waterloo.

Napoleone, al di cui punto di vista non era sfuggita l'enorme importanza emergente da un sistema di strade più completo, ne concepì un piano che doveva abbracciare l'intera Europa, ma la di lui caduta impedì la realizzazione di quel grandioso progetto, ed il solo taglio del Sempione restò come unico monumento delle sue idee sull'arte del trasporto.

Cessato intanto il fragore guerresco di quei giorni, e stabilita la pace, le nazioni europee, volgendo ogni loro attività al commercio e alla industria, non tardarono a sentire il bisogno di buone vie di comunicazione interiore, sicchè l'Europa occidentale videsi in breve ricoperta di strade e di canali, e gli ostacoli risultanti da cause fiscali furono, se non annientite, almeno in gran parte considerevolmente appianate.

I progressi fatti dalla Francia nell'arte del trasporto debbono qui fissare per un istante la nostra attenzione, imperocchè questo paese possiede in oggi un numero di strade quattro o cinque volte maggiore di quello che ne possedeva ai tempi dell'impero. Una somma di quasi 100 milioni fu consacrata annualmente sino a questi ultimi tempi per la costruzione e pel mantenimento di tali grandi linee di comunicazione.

Le strade francesi adunque si dividono in tre classi, alla prima delle quali appartengono quelle che portarono sino al 1848 la denominazione di *strade regie*, e che poi assunsero al presente quella di *strade imperiali;* sono desse le grandi arterie di comunicazione scorrenti da una ad un'altra grande città, e che essendo strumenti di un'utilità generale vengono costrutte e mantenute a spesa dell'intera nazione. Alla seconda classe appartengono le *strade distrettuali*, le quali corrispondono a quelle chiamate in Inghilterra le *county roads* (strade di contea); e questi rami secondarj che comunicano colle strade nazionali, servendo agli interessi locali dei dipartimenti, sono mantenute dal *budget* dei dipartimenti stessi; finalmente la terza classe si compone delle così dette *strade vicinali;* che corrispondono

in Inghilterra a quelle chiamate *parihs roads* (strade comunali o parocchiali); e coll'ajuto delle pubbliche statistiche si può calcolare in qualche modo la somma influenza esercitata da queste vie di comunicazione sulla ricchezza e sul commercio francese. Nel 1807 i diversi stabilimenti di vetture pubbliche di Parigi trasportavano ogni giorno dalla capitale nei dipartimenti 220 viaggiatori e 21 tonellate di mercanzia (chilogrammi 21315); indi poco prima della istituzione delle ferrovie elleno trasportavano circa 1000 viaggiatori e 45 tonellate (45675 chilogrammi), dal che risulta che la proporzione dei viaggiatori si era quadruplicata, e quella delle mercanzie addoppiata.

XII.

Nel 1815 le strade di Francia avevano l'estensione seguente: si contavano 3000 leghe di strada reale e 2000 di strada distrettuale; poi nel 1829 v'erano 4205 leghe di strada regia e 3000 di strada distrettuale; indi nel 1844 si ebbero 8628 leghe di strada regia e 9146 di strada distrettuale, indipentemente di 12000 leghe di *strade vicinali;* dal che risulta come dal 1815 al 1844, l'estensione totale delle strade di prima e seconda classe salì da 5000 leghe a quasi 18000, aumentandosi per conseguenza nella proporzione di 3 a 1 1/2.

XIII.

Quantunque la costruzione stradale abbia attinto in Inghilterra un certo grado di perfezione in un'epoca molto più antica di quello che siasi fatto nelle altre parti d'Europa, e sebbene l'intero Regno Unito possedesse un magnifico assieme di vie di comunicazioni, anche in allora che l'Europa continentale giaceva in una condizione relativamente barbara, nondimeno l'arte del trasporto restò pure nella stessa Inghilterra per assai lungo tempo infinitamente addietro dal grado ove sembrava dovessero condurre i bisogni commerciali della popolazione.

Le prime strade inglesi le fecero i Romani quando l'Inghilterra era una provincia del loro impero; e furono costruite in guisa che l'una percorreva l'isola intera dal nord al sud, e l'altra invece l'attraversava dall'est all'ovest sì che le due grandi linee s'incrociavano ad angolo retto; alcuni rami secondari poi si distaccavano da queste indirizzandosi verso quei punti che i conquistatori ritenevano come più atti a facilitare le marcie e l'intervento delle proprie armate.

XIV.

La strada romana chiamata *Watling-Street* partiva da Richborough nella contea di Kent, traversava Londra e si prolungava a nord-ovest verso Chester; l'altra detta *Ermine-Street* toglievasi da Londra passava per Lincoln e arrivava a Carlisle in Iscozia; la strada poi *Fosse-Way* attraversava Bath, si dirigeva al nord-est e sboccava in *Ermine-Street*, e quella d' *Ikenald*, si estendeva da Norwich sino alla contea di Dorset. Ma tutte queste costruzioni, al momento che venivano eseguite, eccedevano i bisogni della popolazione, la quale ignorandone i vantaggi che avrebbe potuto ritrarne, non si curò per niente affatto di conservarle, e nemmeno si dette pensiero di costruirne in seguito di novelle in direzioni differenti o migliori, imperocchè pel corso di parecchi secoli il pochissimo commercio della Gran-Bretagna non ebbe altri intermediarii che merciajuoli ambulanti, o tutto al più bestie da basto, e le vie percorse da costoro non erano nulla più di sentieri.

I quali sentieri tracciati sulla superficie naturale del suolo si estendevano in linea retta da un luogo all'altro, arrampicandosi alla meglio sui monti, attraversando le valli o passando i fiumi a guado, insomma, facendo quello che fanno in oggi i selvaggi o i coloni dell'America o delle montagne Rocciose.

XV.

I primi tentativi importanti per migliorare le comunicazioni della Gran-Bretagna ebbe luogo sotto il regno di Carlo II. Nel sedicesimo anno del regno di questo principe si stabilì la prima strada a barriera di pedaggio, la quale percorreva le contee di Hertford, di Cambridge e d' Huntrugdon; ma questa linea restò unica per molto tempo, e soltanto un secolo dopo si tentò di costruire nel paese un assieme completo di vie di comunicazione.

XVI.

Sino alla metà del diciottesimo secolo, la maggior parte delle mercanzie che si smerciavano in Iscozia erano trasportate a dorso di cavalli, come pure la farina d' avena, il carbone, la torba, e persino lo stesso fieno e la paglia erano così trasportati a piccole distanze; ma in allora poi che bisognava recare la mercanzia in luoghi assai lontani si ricorreva alla carretta, poichè un cavallo non avrebbe potuto portarne una quantità sufficiente per pagare le spese di viaggio.

XVII.

Il tempo impiegato in allora dalle vetture per compiere il loro viaggio apparisce, quando lo si raffronti coll'attuale sistema, veramente incredibile; basti il dire che il vetturino che faceva il servizio di transito fra Selkirk ed Edimburgo (13 leghe di distanza) impiegava niente meno di quindici giorni fra andata e ritorno! Però convien notare come la strada che doveva percorrersi la quale prolungavasi nella vallata del distretto di *Gala-Water*, consisteva nello stesso letto del fiume quando era secco, e che del resto veniva preferito per la ragione che offriva una superficie più compatta e scorrevole.

Nel 1678 si formò una società per istituire una carrozza ad uso dei viaggiatori fra Edimburgo e Glascow (15 leghe di distanza) la qual carrozza era trainata da sei cavalli e compiva il suo corso di andata e ritorno fra una città e l'altra in sei giorni. Cento anni fa poi, vale a dire nel 1750, la diligenza da Edimburgo a Glascow metteva ancora trentasei ore a fare il giro e nel 1849 questo stesso tragitto allungato di una lega a causa della nuova costruzione, si compiva in un'ora e mezza!

Nel 1763 non vi era che una sola diligenza fra Edimburgo e Londra, la quale partiva una volta al mese da ciascuna delle dette città occupando quindici interi giorni per fare il viaggio; e contemporaneamente il transito da Londra a York esigeva quattro giorni di tempo.

Nel 1835 sette diligenze correvan ogni giorno fra Londra e Edimburgo facendo il viaggio in meno di quarantott'ore e nel 1848 egli compivasi mediante la ferrovia in dodici ore.

Nel 1763 il numero dei viaggiatori trasportati dalle diligenze fra Londra e Edimburgo non oltrepassava mai i venticinque per mese, e qualora si voglia unire a questi anche il numero di quei viaggiatori che si valevano di mezzi differenti, la cifra risultante non oltrepassava mai i 50 individui; mentre nel 1835 le diligenze delle suddette capitali trasportavano circa 140 persone *ogni giorno*, il che è quanto dire 4000 per mese, ed oltreciò molti battelli a vapore di una grandezza colossale partivano settimanalmente dalle stesse città, offrendo ai passeggieri ogni genere di comodi, e compiendo il viaggio al pari delle diligenze in poco meno di quarantotto ore; e siccome poi tali vapori trasportavano per lo meno altrettanti individui quanti erano quelli portati dalle diligenze, così si può evidentemente valutare che la cifra complessiva dei viaggiatori ascendeva a 8000

ogni mese, e per conseguenza si può pure dedurre che nel 1835 le relazioni fra Londra e Edimburgo erano 160 volte maggiori di quello che lo fossero nel 1763.

Attualmente poi questi rapporti commerciali sono ancor più importanti, mercè le ulteriori facilità e la diminuzione di spese introdotte nel trasporto mediante le ferrovie.

XVIII.

Arturo Young, che viaggiava nel Lancashire (la contea di Lancastro) nel 1770, lasciò in una memoria di quel viaggio la seguente descrizione delle strade de'tempi suoi: « Non conosco nessuna favella umana che possa prestarmi parole bastantemente espressive onde descrivere quella strada infernale, e però mi credo in dovere di avvertire tutte le persone le quali volessero per caso visitare quel paese, di fuggirlo invece come si fugge dal demonio, imperciocchè v'è da scommettere uno contro mille che vi si romperanno il collo o qualche altro membro sia cadendo, sia rovesciando, mentre è quasi impossibile l'evitare simile catastrofe in un luogo ove si trovano rotaje con quattro piedi di profondità (le misurai io stesso!) e ripiene di fango.

Tale è lo stato delle cose dopo un'estate umida; ora dimando io, cosa sarà poi l'inverno? Per riparare in qualche modo a tanto guasto sogliono gettarvi in qua e in là alcuni sassi, che procurano al viaggiatore innumerabili trabalzi, i quali sono l' unico servigio incontrastabile ch'essi rendono su quella strada, lungo la quale io ruppi tre carrette percorrendone sole sei leghe di esecrabile memoria. »

Ed il medesimo Young notava ancora, rapporto ad una via con barriera di pedaggio vicino a Warrington e che in oggi venne rimpiazziata dal *Grand Junction Railway*: « È una strada selciata, sì, ma è orribilmente cattiva: quasi, quasi si direbbe che gli abitanti di quella contrada l' hanno costruita a solo fine di avere a loro disposizione un comodo strumento di suicidio, perchè la sua larghezza essendo appena capace di una sola carrozza ne consegue che vi si formarono profondissime rotaje, ed ognuno può figurarsi che razza di rovesciamenti ella procura in mezzo a quell'ammasso di fango e di ciottoli. »

Nè lo stato delle strade era migliore nella parte settentrionale dell'Inghilterra, perchè lo stesso Young lasciò scritto circa una via del Newcastel a cui venne al presente sostituita una ferrovia: « Che strada spaventevole! Fui obbligato a farmi seguire da due uomini onde impedire mediante il loro ajuto che il mio carretto si rovesciasse e però consiglio vivamente i viaggiatori a voler fuggire quell'orrenda

contrada che slogherebbe loro le ossa coi ciottoli spezzati del suo rotto selciato, ovvero gl' inghiottirebbe fra le sue sabbie fangose. È un vero spettacolo di compassione il veder strade così perfide in un paese ove sono tante città e tante manifatture; in oltre poi egli è questo un assai tristo calcolo. »

Il suolo percorso da M. Young quasi ottant'anni fa si è precisamente quello ricoperto in oggi da un rete di strade ferrate che trasportano ogni giorno non già migliaja ma bensì milioni di viaggiatori, colla velocità di 10 in 12 leghe per ora ed entro carrozze tanto soffici e comode quanto poteva essere la seggiola a bracciuoli in cui si sdrajava fra le tepide pareti del suo gabinetto lo stesso M. Young nel 1770.

XIX.

Sino al finire dello scorso secolo il trasporto delle mercanzie si faceva in Inghilterra mediante carrette, la qual maniera riesciva di una lentezza intollerabile non solo, ma ben anche dispendiosa in guisa che si poteva valersene soltanto per quegli oggetti che essendo di mediocre peso e di piccolo volume relativamente al proprio valore permettevano senza grave inconveniente di pagare un porto elevato. Per esempio da Londra a Leeds si pagavano 325 franchi per 1015 chilogrammi, ossia fr. 1 e cent. 35 di ogni chilogrammo per miglio (1609 metri). Da Liverpool a Manchester si pagavano 50 franchi per 1015 chilogrammi; vale a dire, 1 franco e 50 centesimi per chilogrammo ad ogni miglio. Le mercanzie poi di peso come sarebbe il carbone, ecc. ecc., non potevano dar luogo a commercio se non se là dove era fattibile l'effettuarne il trasporto per mare; dal quale inconveniente risultava che un gran numero dei più ricchi distretti non producevano nulla. Presentemente però i carboni sono trasportati sulle ferrovie pagando 10 centesimi al miglio per 1015 chilogrammi, ed anche in certi luoghi ad un prezzo più basso. Le mercanzie che nel 1763 costavano fr. 1 e cent. 50 per ogni miglio di trasporto, costano in oggi fra i 30 e i 40 centesimi, mentre poi le mercanzie di peso sono trasportate pagando ad ogni miglio 25 cent. per 1015 chilogrammi. Ed inoltre si ha pure l'enorme vantaggio della velocità, perciocchè le merci trasportate a mezzo dei carrettieri percorrevano 8 sole leghe per giorno, ed invece sulle strade ferrate tragittano quattro o cinque leghe per ora.

XX.

Allorchè si consideri la situazione in cui si trovava, rapporto alle vie di comunicazione, il mondo civilizzato nel primo anno del secolo presente, e quando in pari tempo si esamini la condizione attuale dell'Inghilterra, dell'Europa, e dell'America settentrionale, si è colpiti di stupore vedendo gl'incalcolabili vantaggi ritratti dalla specie umana coll'intervenire della scienza nell'arte dei trasporti.

Nel 1830 fra Liverpool e Manchester fu inaugurata la prima ferrovia per viaggiatori e mercanzie, e immediatamente di trenta pubbliche vetture che facevano il tragitto giornaliero di Liverpool e Manchester, una sola continuò, ad uso di coloro i di cui affari erano in direzioni lontane dalla linea.

XXI.

Il ribasso relativo del prezzo di trasporto e la velocità straordinaria che offriva tale nuova maniera di transito ottennero all'istante l'effetto che se ne attendeva, stantechè il numero dei viaggiatori che non oltrepassava per lo innanzi la cifra 500 per giorno, si elevò immediatamente al di là di 1500.

In quanto poi alle mercanzie, la navigazione a vapore abbassò la propria tariffa a quella stessa delle strade ferrate, accrebbe la sua velocità e si mise a piena disposizione dei passeggieri; d'altronde poi il canale traversando Manchester rasenta le mura dei magazzeni e delle officine manifatturiere mentre comunica direttamente all' altra estremità con Liverpool, per la qual cosa sono ricevute dal batello e consegnate in pari tempo alla fabbrica, o viceversa sono tolte da questa e imbarcate senza ritardo, senza spesa, e senza gl'inconvenienti dello scarico e del cariaggio intermediario; e sebbene questi vantaggi fossero ben lontani dal contrabilanciare la superiore celerità di trasporto per le mercanzie effettuata sulle strade ferrate, nondimeno la società intraprenditrice della navigazione del canale ebbe ben tosto a trasportare 1000 tonellate (1,015,000 chilogrammi) di mercanzie per giorno.

In tal modo il problema del rapido trasporto dei viaggiatori sovra strade ferrate e mediante il vapore fu sciolto nel 1830, e si comprese all'istante qual partito poteva trarsi dai vantaggi di siffatta innovazione. Incontanente si progettarono altre linee di ferrovie per congiungere la metropoli coi grandi centri di popolazione e d'industria,

sicchè nello spazio di quattro anni vale a dire dal 1832 al 1836 si compirono circa 450 miglia di strada ferrata e 350 miglia erano già state poste in via di esecuzione.

XXII.

Dal 1836 sino al presente la costruzione di queste grandi linee d'intercomunicazione assunse nel Regno-Unito uno sviluppo di cui l'istoria delle arti industriali non offre alcun esempio in tutti i tempi trascorsi. Dietro il rendiconto ufficiale presentato al Parlamento, l'estensione totale delle strade ferrate ascendeva in Inghilterra, alla fine del 1852, a 7336 miglia (2450 leghe) che si ripartivano nei differenti distretti del regno nel modo seguente:

Nell'Inghilterra e nel paese di Galles.	5650 miglia.
In Iscozia	978
In Irlanda.	708
Totale delle strade di ferro aperte al traffico . .	7336 miglia.

Indi si vide come, alla fine del 1852, la legislazione aveva autorizzata l'esecuzione di una lunghezza totale di ferrovie che ammontava, comprese le 7336 miglia precedenti, a 12561 miglia, fra le quali 676 erano state abbandonate dalle compagnie che le avevano primitivamente intraprese. In tal guisa tutta l'estensione delle strade ferrate autorizzate dal Parlamento alla fine dell'anno 1852 si riassumeva come segue:

Vie terminate e aperte alla circolazione. . . .	7336 miglia.
in corso di esecuzione	4549
abbandonate	676
Totale	12561 miglia.

XXIII.

La tavola che si pone qui più innanzi tolta dal rapporto del Comitato del Consiglio privato, in data del mese d'Agosto 1853, indica il numero delle ferrovie autorizzate dal Parlamento nonchè il numero di quelle compiute sino alla fine del 1852.

XXIV.

Non v'è cosa tanto sorprendente quanto la somma dei capitali spesi nell'esecuzione di questa grande intrapresa nazionale, nulla v'è di più meraviglioso della rapidità e della felicità con cui venne attivata; ed il seguente specchio, tratto parimenti dai rapporti officiali ne darà la prova.

Totale del capitale risultante dalle azionie da'prestiti sino al fine del 1848.	L. 200175058
Idem nel 1849	» 29574720
Idem nel 1850	» 10522967
Idem nel 1851	» 7970151
Totale del capitale risultato sino alla fine del 1851.	L. 248242896
	(Franchi 6206072400.)

Della somma dei 248 milioni di lire sterline che si era impiegata prima del 1.° gennajo 1852, una parte era stata assorbita dalle linee in via di esecuzione, ma non per anche attivate; altri capitali poi erano stati in oltre esatti dalle linee di già aperte. Nella maggior parte di queste ferrovie più recenti le stazioni non erano nemmeno terminate, e in parecchie non si vedevano neppure cominciate a fabbricare le officine, i depositi e le altre costruzioni permanenti. Il materiale era incompleto. In mancanza di dati esatti, se si aggiungono queste ultime spese alle prime, si potrà attribuire la totalità di 248 milioni alle 7,336 miglia dischiuse al traffico, il che importa, compresovi il materiale, le officine, i depositi, ecc., la spesa media di 33,840 lire (971,000 fr.) per ogni miglio aperto al traffico.

XXV.

Sarà poi facile immaginare il numero delle braccia occupate in queste intraprese, dietro le seguenti osservazioni.

Nel 1848, le strade-ferrate del Regno-Unito impiegavano 250,000 persone; e dove si consideri come ognuna delle medesime debba aver contribuito al mantenimento di un altro, o di parecchi altri individui, si troverà che le dette ferrovie debbono aver mediatamente procurato in tal epoca la maniera di sussistenza almeno a due individui per ogni cento dell'intera popolazione del paese.

Nel 30 giugno 1852, le persone impiegate erano in numero:

Nelle strade-ferrate aperte alla circolazione. . . .	67,601
Nelle strade-ferrate in via di esecuzione.	35,935
Totale . .	103,566.

Dal che risulta come dal 1848 sino al mese di giugno 1852, le compagnie delle strade-ferrate cessarono d'impiegare circa 150,000 persone, le quali sono attualmente costrette a ricercare in altre occupazioni i mezzi del proprio sostentamento; però resta sempre un fatto positivo che le ferrovie aumentarono considerevolmente la dimanda del lavoro provocando lo stabilimento di un gran numero di fonderie, e delle fabbriche di macchine, di carrozze, ecc., oggetti richiesti per uso del Regno-Unito non solo, ma ben anche per quello degli altri paesi provisti in gran parte dall'industria britannica.

In un altro trattato si parlerà del progresso di locomozione in altre contrade mediante le ferrovie.

Fanny Ghedini Bortolotti.

NOTE

Al § XXVI del Cap. I. — ..... Nel cospetto di siffatte invenzioni, uniche sinora negli annali del mondo (strade-ferrate, stampa, telegrafo elettrico, ecc.) sorge il bisogno di fare una interrogazione, ed è: La guerra è dessa ancor possibile?

Poi: Quale si è la causa produttrice della guerra?

Voltaire ha detto: « Un genealogista prova a un principe com'egli discenda in linea retta da un conte, i di cui parenti avevano fatto trecento o quattrocento anni sono un patto di famiglia con un'altra famiglia, della quale non esiste più nemmeno la memoria, ma che però aveva delle pretese lontane sovra una provincia il di cui ultimo possessore è morto di apoplessia; e dietro questo racconto tanto il principe quanto il di lui consiglio veggono chiaro ed evidente il suo diritto, cosicchè la detta provincia (che d'altronde trovasi lontana dai suoi stati alcune centinaja di leghe) ha un bel protestare che non lo conosce, che non ha verun desiderio d'essere governata da lui, e che infine per dar leggi a un popolo bisogna almeno avere il loro consenso; questi discorsi non giungono mai agli orecchi del principe, il diritto del quale è incontrastabile, e che trova incontanente un gran numero d'uomini, che non hanno nulla da perdere, li veste di una grossa stoffa turchina da 110 soldi l'auna, circonda i loro capelli con una larga striscia bianca, li fa volgere a destra e a sinistra, e marcia con loro alla vittoria. In questo mentre altri popoli assai lontani sentono dire come si sia in procinto di battersi e che v'è il caso per essi di guadagnare cinque o sei soldi al giorno purchè vogliano essere della partita; per conseguenza si dividono all'istante in due bande e se ne vanno; a somiglianza dei mietitori, a mercanteggiare la loro servitù con chi li vuole impiegare; indi queste moltitudini vendereccie s'inveleniscono e si scagliano con furia le une contro le altre, non solo senz'avere nessun interesse all'affare, ma senza nemmeno sapere di che cosa si tratti. Qualche volta si veggono cinque o sei potenze belligeranti, ora a tre contro tre, ora a due contro quattro, ora una contro cinque detestandosi tutte egualmente fra loro, unendosi e attaccandosi a quando a quando, e tutte d'accordo in un punto solo, vale a dire in quello di farsi tutto il male possibile. » (*Dizionario filosofico,* alla parola Guerra).

Montesquieu, dal canto suo, ha scritto: « Appena gli uomini sono uniti in società, perdono il sentimento della propria debolezza; l'eguaglianza che era fra loro cessa, e lo stato di guerra comincia.... » (*Lo Spirito delle leggi*, libro I capo III.)

Tanto per Voltaire come per Montesquieu, l'ambizione dei principi o dei popoli è esclusivamente la causa della guerra.

Pufendorf sembra invece meno lontano dalla verità: « La guerra si fa, egli dice, o per conservarci e difenderci contro gl'insulti di coloro che cercano di far del male contro la nostra persona, o tentano di rapire o di distruggere ciò che ci appartiene, ovvero per costringere gli altri a darci quanto ci è dovuto in virtù di un diritto inviolabile, o finalmente per ottenere da altri la riparazione di danni che ci cagionarono ingiustamente, e per farci dare delle guarentigie che ci assicurino di non aver più nulla a temere dal canto loro. » (*Il Diritto di natura e delle genti, ossia Sistema generale dei principj*, ecc., tradotto dal latino da Giovanni Barbeyrac, libro VIII, capo VI, 1734).

Cerchiamo di esser più chiari, se si può. La guerra, a parer nostro, ha due cause; oggi si entra per acquistare ciò che non si ha e di cui si ha bisogno, ovvero per conservare quanto si possede: ogni altra causa all'infuori di queste, sarà sempre un pretesto, quantunque qualsiasi causa si ricongiunge sempre nella sua primitiva essenza o all'una o all'altra delle due suecitate. Mi spiego: Il popolo A coltiva un terreno che basta ai suoi bisogni, mentre il popolo B, suo limitrofo, ricava dal suo un nutrimento insufficente: ecco un caso di guerra. Il popolo C possede ricche manifatture i di cui prodotti sono in gran parte venduti al popolo D, e il popolo E ha manifatture simili, sicchè vorrebbe trasportare i suoi prodotti presso il popolo D, mettendosi per tal modo in concorrenza col popolo C, altro caso di guerra; ecc. Dunque la guerra si fa perchè gli uni vogliono acquistare ciò che posseggono gli altri e perchè questi qui mirano a conservare quanto quelli là mirano ad acquistare.

Ma colle strade ferrate, ma colla stampa e il telegrafo elettrico, ma coi batelli a vapore, qual popolo possederà ciò che non sia posseduto da un altro? ricchezze fisiche, e ricchezze intellettuali sou tutte in comune. Per esempio se i vini di Francia e di Spagna, avuto riguardo alle spese di trasporto, non sono alla portata di tutte le borse nè di tutti i gorgozzuli russi, e chi impedisce ai Russi di venire a bere i vini di Francia e di Spagna in luogo? se il sole del Mezzodì d'Europa si apre raramente una strada verso i popoli del Nord, e chi impedisce ai popoli del Nord di aprirsi una strada verso il sole del Mezzodì? In oggi per procurarsi i vantaggi di un paese fertile o salubre, non è necessario di avvanzarsi colla spada in pugno e colla miccia accesa, ma bastano solamente poche centinaja di franchi, di scellini, di reali o di scudi e un passaporto in regola; e in mancanza di moneta, basterà avere due buone braccia vigorose, poi si monta in un vagone o in

una vaporiera, e (mi si permetta la frase) il giro della terra intera è già fatto. Non fu certo a colpi di cannone, almeno seconde le apparenze, che i cinquantamila Chinesi, i quali ingombrano al presente l'Australia, giunsero ad introdursi in quella ricca contrada....

È indubitato, che le rivalità commerciali incepperanno ancora per qualche tempo lo slancio fraterno di un popolo verso l'altro; è indubitato che tutti coloro, i quali posseggono un mezzo spediente di spacciare i loro prodotti nazionali, faranno per alcun tempo ogni sforzo per possederlo esclusivamente; è pure indubitato che tutti quelli, la di cui industria nazionale produce a caro costo, meno sollecitamente e meno bene, impediranno ai prodotti uguali e a miglior mercato dei popoli vicini di penetrare sul loro territorio; ma è pure indubitato che la futilità del *sistema protettore* non può tardare a rivelarsi interamente, anzi può quasi dirsi ch'egli è già agli estremi, sicchè in breve ognuno si persuaderà come il miglior mezzo per vincerla sui proprii rivali non è già l'agire alla maniera degli eunuchi di Montesquieu, i quali non potendo fare, non volevano nemmeno che gli altri facessero: ma sibbene consiste nel produrre, e nel produrre meglio, più bello, a più basso prezzo e più presto.

Ora quando si sarà giunto a comprendere perfettamente (il che non può tardare ad effettuarsi) che il sostenere e proteggere, quand'anche si tratti d'industrie nazionali, gli è (come dice L. Wolowski) « un ritardare i progressi del lavoro. un accordare il primato agli usi inveterati, e un ingombrare il paese d'industrie spregievoli, languenti, vacillanti ad ogni minimo urto, e che costituiscono una deplorabile condizione per gli operaj; ed è pure insieme un aggravare la massa dei consumatori a profitto di alcuni produttori, respingendo l'estero prodotto meno costoso e meglio lavorato: e finalmente è un mettere i più abili operaj a pari passo coi meno avanzati e meno intelligenti; » e quando si sarà giunti a comprendere tutto questo vasto assieme d'inconvenienti, qual popolo o qual governo esiterà a rovesciare le barriere innalzate contro i prodotti stranieri?

E qualora poi si riesca ad abbattere queste barriere poste fra i prodotti di popolo e popolo, e quando in ogni paese del mondo, niuno eccettuato, sia dischiuso una volta per sempre il libero accesso per tutti, qual seria causa di guerra potrà omai aver luogo?... (Ach. Genty, *l'Homme et la Science*, cap. VI e IX inedito. — Vedi l'abbate di Saint-Pierre, *Projet de paix perpétuelle;* Thomas Upham, *Manual of peace;* Grozio, *De Jure belli et pacis;* P. Larroque, *De la Guerre et des armes permanentes; ecc.*)

Al § XXIX, Cap. I.° È tale e tanta in oggi la importanza della parte sostenuta dal giornalismo, che non è assolutamente possibile il passar oltre senza premettere alcune parole intorno alla sua origine e ai suoi progressi.

E innanzi tutto chiederemo: il giornalismo ebbe esso l'iniziativa dall'antica Roma?

Dobbiamo e possiamo noi veramente vedere negli *Acta diurna*, o *diaria*, di cui parla Svetonio (Cæs. Cap. XX.) i germi rudimentali del moderno giornalismo? Che cos'erano infatti questi *Acta diurna?* Vediamolo.

Gli *Acta diurna* o *diaria* erano pubblicazioni destinate a far conoscere le novità, i giudizii, gli avvenimenti, le morti, ecc., che accadevano nella città; e Petronio ci fornisce un'idea di siffatti giornali, in un passaggio ove sembra burlarsi delle materie che ne formavano l'oggetto, non che dello stile con cui erano scritte, ecco com'esso si esprime:

« Il 26 luglio nacquero a Cuma trenta fanciulli e quaranta fanciulle, appartenenti a Trimalchio.

« Lo stesso giorno lo schiavo Mitridate fu messo in croce, per aver parlato male del genio tutelare del nostro padrone.

« Lo stesso giorno scoppiò un incendio nei giardini di Pompea; ei si è acceso durante la notte, nella abitazione dell'intendente. » (Petronio, *Satyr.* cap. XXVII, pag. 156: *Gentleman's Magazine*, 1740).

Non sembra egli questo il genere *Novità*, che i giornali moderni accumulano sotto la rubrica: *Fatti diversi?* Ma intanto i giornali moderni contengono in oltre nelle loro colonne, articoli di economia politica, di scienze varie, di letteratura, di belle arti, di annunzii, ecc, ecc; e perciò se il *diaria* romano può, a rigore, ritenersi come il precursore dell'odierno giornalismo, conviene pure confessare che fu un precursore umilissimo e dei più negletti. Appariva poi esso in pubblico tutti i giorni o parecchie volte per settimana, oppure una volta sola? Lo si ignora; come s'ignora del pari se per poterli leggere si era obbligati, come già trecento anni sono a Venezia, e come al presente in Parigi sotto le gallerie dell'Odeon o nei gabinetti di lettura, a pagare una imposta al proprietario del giornale.

Ciononostante, comunque la cosa fosse, è però indubitato che la professione del giornalista non aveva nulla di disonorante in Roma; anzi tanto il giornalismo quanto la professione del logografo (specie di stenografo) erano ambedue riguardate come professioni liberali e procuravano il libero accesso nelle curie. (De Grattier, *Commentaire sur les lois de la presse*, tom. II, pag. 6, e seg).

Dopo la suddetta, la più antica traccia di giornale che si conosca la ci viene dalla China.

Secondo J-F. Davis, la fabbricazione della carta fu inventata nella China entro il primo secolo dell'era cristiana, e l'arte tipografica vi fu conosciuta verso il decimo secolo. (*La China*, tom. II. Cap. XVII). E però quantunque non si possa ammettere col signor di Voltaire che « i giornali furono istituiti nella China da tempo immemorabile, » resta ad ogni modo assai verosimile che l'origine del giornalismo chinese risalga a un'epoca molto rimota.

D'altronde poi la China possede in oggi quattro soli giornali, sebbene ella conti una popolazione di 200 millioni d'uomini, sopra una superficie di 400,000 di

leghe quadrate.... Di detti giornali due sono indigeni, e cioè la *Gazzetta di Pechino*, giornale ufficiale; il *Monitore di Pechino*, il quale fu cominciato il 1.° gennajo 1850, e si stampa a spese degli alti mandarini, che lo fanno distribuire gratis ai funzionarii d'ordine inferiore.

La *Gazzetta* poi sembra avere una singolare analogia coi *diaria* romani, imperocchè non contiene, al dire di Dobel, altro che i decreti dell'Imperatore, il racconto delle sanguinose esecuzioni dei condannati, quello degl'incendii, dei terremuoti, ecc., ecc. (*Viaggio nella China*, 1842). La si pubblica quotidianamente e la si affissa sui muri della Capitale.

Gli altri due giornali della China sono pubblicati dagl'Inglesi; uno di questi è la *Gazzetta di Hong-Kong*; l'altro è *l'Amico della China*.

I primi giornali dell'Europa moderna videro la luce nel sedicesimo secolo. « In parecchie città della Germania, dice Mitchell, apparvero nei primi anni del secolo decimosesto delle *Erzahlungen*, o relazioni, scritte in forma di lettere, senza data, senza indicazione di luogo, e non numerate. Augsbourg e Vienna ne ebbero nel 1524; Ratisbona, nel 1568; Dillingen, nel 1569 e Nuremberg nel 1571. I primi fogli tedeschi numerati apparsero nel 1612. »

Venezia, durante la guerra da lei sostenuta contro i Turchi in Dalmazia verso il 1563, pubblicò una specie di giornale, ove si trovavano registrati gli avvenimenti del giorno. Era desso manoscritto, compariva una volta la settimana, e si pagava per leggerlo o per sentirlo a leggere, *una gazetta*, piccola moneta del valore di tre centesimi, e da cui venne il nome di *gazetta* dato per lungo tempo a tutti i giornali in genere. (Voltaire, *Dictionnaire philosophique* alla parola GAZETTE: Menagio, *Origini della lingua italiana*, al vocabolo GAZETTA).

L'Olanda, poi l'Inghilterra, sembrano avere per le prime seguito l'esempio delle precedenti città; e finalmente il 23 maggio 1622, Nicola Bourne e Tomaso Archer incominciarono in Inghilterra la pubblicazione di un vero giornale intitolato: *The Weekly News* (Notizie ebdomadarie), le quali *Weekly News* escivano una volta per settimana, non essendo il più delle volte altro che semplice traduzione dei giornali olandesi, sicchè la maggior parte degli articoli portava, in effetto, la mansione seguente: *Translated out of the Low Dutch copie*, (tradotto dall'originale olandese).

Si avrebbe una falsa idea del genere e del carattere dei giornali inglesi di quell'epoca, vale a dire del 1622, se si ritenesse che essi fossero ciò che sono i giornali inglesi del diciannovesimo secolo. « Un solo numero del *Times*, (dice Cucheval-Clarigny) ovvero del *Chronicle*, contengono più materia di quello che ne contenessero le *Weekly-News* in un anno intero; consistevano queste in un piccolo foglio in-4.°, stampato in carta grossolana, e dove si registravano infilzati gli uni dietro gli altri, e senza verun legame, gli avvenimenti o importanti o straordinarj accaduti nel continente; ossia vi si leggeva una vittoria ottenuta in

Germania, cui veniva dietro senza interruzione un sacrilegio commesso in Italia, indi un assassinio o un avvelenamento successo nella Spagna, quindi un grand'incendio avvenuto in Parigi: ma giammai vi si trovava la benchè minima allusione a quanto succedeva nella stessa Inghilterra, cosicchè gli avvenimenti del continente sono l'oggetto di un semplice racconto, privo di qualsiasi riflessione. Sotto questo rapporto le *Weekly-News* non differivano in nulla dai fogli volanti che le avevano precedute; ma ad ogni modo era già un gran progresso l'interesse che vi si attaccava per le notizie estere ».

Nei loro primordj, i giornali inglesi ebbero a subire molte persecuzioni, perchè non avevano tardato a volersi immischiare nei pubblici affari, assumendo il tuono dell'attualità:

> (1) « Tout faiseur de journaux doit tribut au Malin. »
>
> LA FONTAINE, *Oevres diverses*, tom. II, pag. 94.

Ma la camera stellata, che non se la intendeva tanto cogli scherzi, pensò ben fatto d'infrenare la libertà di pensare alla scoperta; ma fu fatica gettata, e alla fine della lotta la Camera stellata dopo avere molestati e perseguitati in mille modi i giornali, non potè mai distruggerli e finì col soccombere.

Il 3 novembre 1641, le sessioni del Parlamento son pubblicate, e seguitano ad esserlo sempre da quel giorno in poi sotto il titolo: *Diurnal Occurences in Parliament*. In breve il giornalismo s'impadronisce di tutto. John Milton, l'autore del *Paradiso Perduto*, pubblica i suoi celebri versi in favore della stampa, e nei diciannove anni che trascorrono dal 1641 sino alla restaurazione degli Stuardi, più di duecento giornali nascono e muojono; e secondo quanto ne scrive Nicholl nei suoi *Literary Anecdotes* dal 1622 al 1665 ne apparvero oltre trecentocinquanta.

Ed ecco venire il momento in cui gli annunzj ed i reclami, sorgente inesauribile di enormi profitti per i moderni giornali, se ne impadroniscono: il primo annunzio che si trova in un giornale inglese è datato dal 12 aprile 1649, e fu un proprietario a cui vennero rubati due cavalli, e che giudicò conveniente di rendere edotto il pubblico di questa sua disgrazia; e fu pure negli annunzj di un giornale che si sentì per la prima volta a parlare del the: « Questa bevanda eccellente ed approvata da tutti i medici, la quale dai Chinesi è chiamata *tcha*, e da altre nazioni *tea* o *tee*, si vende a Londra nel caffè della *Testa della Sultana* presso la Borsa. » (*Mercurius politicus* 30 settembre 1658). In oggi la sola Londra consuma da cinque a sei milioni di libbre della detta *eccellente bevanda*, e l'intera Inghilterra ne consuma fra i 62 e 63 milioni di libbre. (G. Dodd.

(1) « Ogni fabbricatore di giornali deve il suo tributo al diavolo ».

the Food of London, e A. Husson, *Les Consommations de Paris*). Chi avrebbe mai previsti, al momento in cui esciva il breve suscitato annunzio, i futuri successi del the nella società?

La rivoluzione del 1688 sottopose il governo al controllo della stampa; e i giornali si moltiplicarono rapidamente, sì che dal 1688 al 1692 si videro apparire 26 fogli novelli, mentrechè i ventisei anni della restaurazione, vale a dire, dal 1661 al 1688 non ne avevano visti altro che 70, i quali tutti si erano estinti appena nati.

Li 11 marzo 1702, il librajo Mallet pubblicò il *Daily Courant;* e fu questo il primo giornale quotidiano, e si fu pur questa l'epoca in cui gli uomini più eminenti cominciarono a prender parte nella redazione dei giornali: Daniel, di Foë, Bolingbroke, lord Cooper, Steele, Swift e Addison entrarono in lizza. Il Parlamento attaccato da loro rende ferita per ferita e Steele, membro del medesimo, ne è espulso nel 1715, per tre articoli pubblicati nell'*Englishman*. Si propone la riattivazione della censura, ma la proposizione viene rigettata; si propone pure di esigere in fondo ad ogni articolo la firma del suo autore, ed anche questo mezzo di repressione è respinto « come profondamente ridicolo. » Finalmente il Parlamento vota un diritto di bollo di un soldo sovra ogni mezzo foglio stampato, di 2 soldi sovra ogni foglio intero, e di 24 soldi sopra ogni annunzio inserito in un giornale; e questi diritti esistevano ancora, tre anni sono, tal quale erano stati votati nel 1712; e soltanto sotto il regno di Giorgio I si era dovuto modificare la redazione della legge. In seguito si aggiunse anche una imposta sulla carta, e per quest'ultimo decreto *Grub-Street* come si chiamavano collettivamente per ironia i giornali, si risentì vivamente del colpo, il quale riescì affatto mortale per molti di loro.

Nulla distingue più i giornali di allora, da quelli della nostr'epoca: registro, bollo, tassa ecc., tutto vi è simile e l'unica differenza esistente fra essi consiste nella organizzazione commerciale della stampa, perchè in quel tempo i giornali non erano neanche risguardati quali intraprese isolate e indipendenti da qualsiasi altra speculazione. Essi appartenevano tutti ai librai, all'infuori di un solo, *il Craftsman*, il quale era stato fondato coi denari di Bolingbroke.

Ma bastino questi pochi cenni intorno all'istoria generale del giornalismo inglese, del quale notammo i punti più saglienti; ed ora diremo alcune parole circa i principali giornali pubblicati attualmente in Londra.

I giornali quotidiani della detta capitale sono in numero di 17; dei quali 10 appariscono il mattino, e 7 la sera; un solo si pubblica due volte per settimana ed è la *London Gazette*, foglio ufficiale; e cinque invece veggono la luce tre volte per settimana; quelli poi che si pubblicano due volte al mese sono 10, o 12; finalmente ve ne sono 22 mensili, o 102 ebdomadarii.

Il decano dei giornali quotidiani del mattino è il *Public Ledger*, il quale fu

fondato nel 1759; dopo di lui viene il *Morning Chronicle* cominciato nel 1770; poi il *Morning Post* che lo fu nel 1772, e il *Morning Herald* che data dal 1781. Il *Times*, « giornale che (al detto di Emerson nei suoi *English Traits*) per la estensione delle sue corrispondenze e delle sue relazioni, sembra aver ridotto tutto il restante del mondo come una macchina al suo servizio, » il *Times*, dico, fu pubblicato per la prima volta nel 1788; poi il *Morning Advertiser* nel 1794, il *Shipping Advertiser* nel 1845, il *Dayly News* nel 1846, il *Daily Telegraph* nel 1855, il *Morning Star* e il *Morning News* nel 1856 l'uno e l'altro; fra i giornali quotidiani della sera, si distinguono il *Sun* e il *Globe* fondati, il primo nel 1792 e il secondo nel 1803, e questi sono i più antichi.

Quali sono poi le spese che importano tali giornali? Quali sono i benefizii che producono?

Le spese sono considerevoli. Prima di tutto v'è il diritto sulla carta, il quale pel solo *Times* costituisce una tassa di 1500 franchi al giorno, il che vale quanto dire 400,000 franchi per anno; poi ci si unisce il bollo che fa l'ufficio di diritto di posta, e che ascende a un *penny* (10 centesimi) per numero; indi vengono le spese di composizione, di stampa, di tiratura che formano una media di 5000 franchi per settimana, ossia di 250.000 franchi per anno; vi sono inoltre le spese di posta per le lettere di corrispondenze e quelle pei dispacci telegrafici che s'innalzano a una cifra importante, a cui si uniscono quelle di redazione assai più rilevanti. L'editore del *Times* ha un assegno di 25 in 40,000 franchi, e il sotto-editore ne ha 12 in 15,000. Per il rendiconto del Parlamento, v'è un capo della stenografia collo stipendio di 12,000 franchi per anno, più vi sono quindici stenografi che si pagano 8,000 franchi. L'assegno del redattore della *Borsa* è almeno di 10.000 franchi. Il *Times* ha poi dei corrispondenti sedentarii a Parigi, a Vienna, a Berlino, ecc., che gli costano 150,000 franchi per anno. Dal che risulta come indipendemente dal diritto sulla carta e dal bollo, le spese di un giornale inglese ammontino annualmente a non meno di 700,000 franchi.

In quanto poi ai profitti che se ne ritraggono, il seguente estratto del libro di M. Cucheval-Clarigny intorno alla stampa inglese o americana ne darà una idea precisa: « I dieci anni che trascorsero dal 1815 al 1825, così egli scrive, furono l'epoca più prospera pei giornali inglesi. In allora si faceva ascendere a 10 milioni il capitale impiegato nei tredici fogli quotidiani; e cioè 7 milioni in quelli della mattina, e tre milioni in quelli della sera, ma sarebbe stato necessario il duplicare questa cifra onde avere il valore reale delle azioni. La proprietà del *Times* era già valutata, ella sola, a 3 milioni circa, quella del *Courier*, a 2 milioni; e quella del *Globe*, a un 1,250,000 franchi. Nessun giornale era in allora smerciato in un numero oltrepassante i 7 od 8,000 esemplari; la maggior parte non sorpassava i 3,000; ed anzi alcuni non giungevano nemmeno a questa cifra, perchè la totale tiratura della stampa quotidiana era precisamente di 40,000. Però la

loro rendita risultava assai più considerevole di quella che se ne ricava al presente.

L'*Herald* fruttava in allora al suo proprietario 200,000 franchi, il *Times* 500,000. lo *Stear* (giornale della sera) 150,000, ed il *Courier* quasi 300,000, anzi nel 1820 Perry ritirava dal *Chronicle* 300,000 franchi netti, mentre in oggi verun giornale, all'infuori del *Times*, non frutta, malgrado l'aumentato sviluppo della pubblicità, una rendita simile. E difatti le spese dei giornali si sono accresciute in una proporzione molto più ragguardevole della vendita e degli annunzii. »

La Francia cominciò ad avere giornali molti anni dopo dell'Inghilterra, e si fu soltanto nel 1631, che il medico Teofrasto Renandot, fondò la *Gazette de France* con privilegio del re Luigi XIII, il quale istitui per detto foglio un'apposita tipografia; questo giornale si pubblicava due volte per settimana, poi nel 1792 divenne quotidiano. — Sotto il regno di Luigi XIV, la *Gazette de France* aveva la sua speciale stamperia nelle soffitte del Louvre.

La gazzetta di Loret, scritta in versi burleschi, e intitolata *la Muse historique*, apparve nel 1650, e la si può considerare come la progenitrice diretta, sebbene *indegna*, del nostro *Charivari*, del *John Bull* inglese, ecc.

Nel 1665 venne alla luce il *Giornale degli scienziati*, sotto la direzione del signore di Hédouville, pseudonimo di Dionigi di Sallo, consigliere nel Parlamento di Parigi; poi nel 1672, Giovanni Donneau di Visé pubblicò il *Mercurio Galante*, il quale prese in seguito il titolo di *Mercurio di Francia* e continuò sino al 1818.

Durante il decimottavo secolo, il numero dei giornali si accrebbe prodigiosamente: la medicina, la fisica, l'agricoltura, il commercio, la letteratura, ogni professione, ogn'industria, ebbe in qualche modo, il proprio organo speciale, sì che vidづsi apparire il *Journal de Trévoux* (1701), l'*Année littéraire* di Fréron (1754) il *Journal des causes célèbres* (1775) gli *Affiches de Paris*, ecc. I giornali politici furono ancor più numerosi, ma essi non ebbero che una efimera esistenza, per il che dei giornali poltici di quell'epoca non ci restano più altro che la *Gazette de France*, le *Journal des débats* (fondato nel 1789) e il *Moniteur universel*, cominciato nel 1789 e divenuto l'organo ufficiale dei differenti governi della Francia.

I principali fogli politici del nostro tempo sono stati, tutti, all'infuori della *Gazette de France*, del giornale dei *Débats* e del *Moniteur*, istituiti recentemente. L'*Estafette* ha venticinque anni di esistenza; il *Costitutionnel*, quarantadue: il *Siècle* e la *Presse* ventidue, e il *Pays* nove.

Attualmente si contano in Francia circa 1,000 pubblicazioni periodiche, quotidiane, ebdomadarie e mensuali: la metà si pubblica in Parigi, e il restante nei dipartimenti. Da qualche anno la Francia poi vide nascere un buon numero di piccoli giornali scientifici destinati specialmente al popolo; ed è questo un fatto

dal quale emergeranno in breve i più felici risultati. I principali poi di questi giornali sono l'*Ami des sciences*, istituito nel 1855 da M. Victor Meunier, antico redattore dell'appendice scientifica della *Presse;* poi la *Science pour tous*, cominciata nel 1856 sotto la redazione di M. Rambosson, ecc. Veramente l'Inghilterra aveva preceduta da molto tempo la Francia in questa via modesta ed utile, essendo stata pur la prima a comprendere come il miglior mezzo atto ad assicurare al popolo il pane quotidiano consista nel procurargli una solida istruzione: poichè *sapere* vuol dire *potere*....

L'Italia che possedè per la prima, come già vedemmo, un pubblico foglio, non ebbe che un piccolissimo numero di giornali politici sino alla fine del diciottesimo secolo; ma al momento dell'invasione francese ne apparve una moltitudine. Nel 1799 il *Monitore repubblicano* fu pubblicato a Napoli da Eleonora Pimentel, ma la subita reazione che pose termine alla Repubblica Partenopea abolì tutti i giornali democratici e condusse la Pimentel al patibolo.

Però l'Italia conta in oggi 200 giornali politici o letterarii,

Il Belgio aveva nel 1851 circa 180 pubblicazioni periodiche; la Germania 800, la Spagna e il Portogallo 200; la Danimarca 100; la Svezia 100; la Russia 150; la Turchia 150, e l'Egitto 2.

In Algeri, da poi che quella contrada divenne provincia francese, si pubblicano parecchi giornali; e cioè il *Moniteur algérien*, l'*Akbar*, *l'Africain*, il *Zéramna*, l'*Echo d'Oran*, ecc., ecc. Fra i giornali che si occupano specialmente dell'Algeria e che si pubblicano a Parigi, sono degni di rimarco gli *Annales de la colonisation algérienne*, la *Revue de l'Orient, de l'Algérie et des colonies*, ecc. ecc.

L'Oceania ha un buon numero di giornali; ve ne sono nelle isole Sandwich, ed allorquando M. Bruat comandava il protettorato di Francia in Taiti, egli fondò in quell'isola un giornale a cui la regina Pomaré si affrettò di abbonarsi. (Dupont).

L'America del Sud, compreso il Brasile, le colonie europee e diversi Stati indipendenti, ha soltanto un centinajo di giornali; l'America del Nord per lo contrario ne ha ben molti di più, mentre i soli Stati-Uniti contano 350 giornali quotidiani, 200 ebdomadarii, e 150 fra semi mensuali e mensuali, il che forma un totale di 2,800; dei quali 500 sono redatti in tedesco, 30 in francese, e quasi tutti gli altri in inglese. Vi si tratta di politica, di scienze, e ben anche di letteratura, ma sovratutto d'agricoltura, d'industria, di commercio e di navigazione. La dimensione poi dei fogli americani è ancor più grande di quella degl'inglesi. Un giornale quotidiano degli Stati-Uniti e della Gran-Bretagna equivalgono a un volume in 8.° comune. (Dupont).

L'origine del giornale negli Stati-Uniti risale all'anno 1704, poichè si fu il 24 aprile di detto anno che apparve il *Boston News Letter* (Lettera delle notizie di Boston), sotto la direzione di John Campbell. Durante quasi sedici anni questo

fu l'unico giornale americano; poi il 19 dicembre 1719 Andrea Bradfort pubblicò a Filadelfia l'*American Weekly Mercury*, indi nel 18 dicembre 1820 apparve a Boston il nuovo foglio, *Gazette de Boston* e finalmente il 17 luglio un altro ancora, il *New England Courant* (il Corriere della Nuova-Inghilterra).

Il fondatore di quest'ultimo giornale era un fabbricatore di candele di Boston chiamato Giosia Franklin. Figlio di un agiato coltivatore della contea di Oxford in Inghilterra, Giosia divenne presbiterano verso gli ultimi anni del regno di Carlo II, e nel 1682, allorquando si ritenne prossimo un rinnovamentn di persecuzioni contro i non-conformisti, egli emigrò in America. Giunto ad un grado di qualche agiatezza mediante la propria industria, Giosia Franklin spedì James il maggiore de' suoi figli alla madre-patria per farvi la carriera di apprendista nell'arte tipografica; e difatti ei ritornava dall'Inghilterra nel 1711 con un torchio, con caratteri, insomma con un materiale completo per una stamperia, e si stabilì a Boston. Alla fine del 1720, ebbe l'incarico di stampare *la Gazette di Boston*, ma questo lavoro gli fu tolto quasi subito per affidarlo ad un altro; e si fu allora che Giosia Franklin e il di lui figlio James decisero di pubblicare un giornale, il quale vide infatti la luce nè tardò molto a distinguersi dai suoi predecessori, e che era esclusivamente composto di articoli originali, e di piccole dissertazioni intorno alla morale e alla letteratura. Beniamino Franklin, il più giovane dei fratelli di James, che si era da principio destinato dal padre alla professione di coltellinajo, e che aveva ottenuto a forza d'istanze d'essere impiegato nella stamperia del fratello, Beniamino Franklin, uno dei più grandi uomini del nuovo mondo, tentò in detto giornale i primi passi della sua luminosa carriera.

Anche le altre provincie delle colonie inglesi d'America ebbero ben tosto i loro giornali. La Gazetta di Pensilvania fu fondata da Beniamino Franklin nel 1729. Nel 1740 quattordici fogli periodici si pubblicavano in America, e da detta epoca in poi il numero dei giornali seguì sempre un corso ascendente, sicchè in oggi, come già dicemmo, si pubblicano negli Stati-Uniti 2.800 opere periodiche, di cui si tirano annualmente 422, 600,000 fogli.

Però il reddito finanziario di questi trovasi assai lontano dall'essere tanto lucroso quanto quello dei giornali inglesi; e ciò proviene dalle enormi spese che necessitano per le corrispondenze, e dal relativo basso prezzo di ogni giornale. E diffatti il *Sun* che ha quattro pagine di stampa si vende a 1 *cent* (poco più di 5 centesimi) il numero, e l'*Herald* e la *Tribune*, che sono di 8 pagine, si vendono a 2 *cent* (11 centesimi). Si è calcolato che il solo *Sun* per ricavare le proprie spese dovrebbe essere venduto regolarmente in numero non minore di 40,000 copie: e tanto il detto foglio, quanto la maggior parte degli altri giornali suoi confratelli, non produrrebbero verun utile se non avessero il soccorso degli annunzii, i quali d'altronde essendo numerosissimi negli Stati Uniti, fruttano fra gli altri al solo *Sun* non meno di 500,000 franchi annui... Una delle condizioni essen-

ziali alla esistenza di un giornale nella nostr'epoca è la rapidità con cui viene stampato. Il *Times* sostituì pel primo l'azione del vapore a quella delle braccia degli stampatori, sicchè cominciando dal 29 novembre 1814 il detto giornale fu stampato a vapore tirandone da principio da 1200 in 1300 fogli all'ora, poi 2000, indi 2500 e finalmente in adesso i torchi del *Times*, attivati dal signor Applegath, tirano 10,000 fogli all'ora e a un buon bisogno anche 12,000 per il che essi non hanno nessun rivale in Inghilterra. Negli Stati-Uniti poi è tutt'altra cosa, perchè, a quanto ne scrive Clarigny: « La *Tribune* e l'*Herald* si servono di torchi a cilindro che stampano regolarmente 10,000 esemplari all'ora, mentre quelli del *Sun* possono benissimo stampare sino a 20,000 fogli per ora, quantunque la loro media consueta sia sempre di circa 18,000 dal che risulta ch'essi stampano 5 o 6 fogli per secondo. E simili risultati non si ottengono altro che mediante la possente azione di macchine costosissime, ed a prezzo di un rapidissimo consumo di caratteri. »

Ecco, in ristrettissimi termini, la storia del giornalismo... (Ach. Genty, *l'Homme et la Science*, cap. XXVII. — Voy. J. V. Leclerc, *Des Journaux chez les Romains*. Dion. Cassius, XLIV, 11; XLVII, 11; LVII, 12, 23, e LX. 33. Cucheval-Clarigny, *Histoire de la presse en Angleterre et aux États-Unis*; Mitchell, *The Newspaper Press Directory*; Paolo Dupont, *Histoire de l'imprimerie*, t. II, ecc.)

Tavola (*) *della proporzione delle strade ferrate autorizzate prima della fine del* 1843, *e durante gli anni seguenti aperte al traffico ogni anno, non che la proporzione di quelli che restavano a terminare alla fine del* 1852 ; *indicazione della lunghezza totale delle ferrovie aperte in ogni anno dal* 1843 *in poi.*

LUNGHEZZA		Lunghezza totale delle linee aperte: Prima del dicembre nel 1843.	nel 1844.	nel 1845.	nel 1846.	nel 1847.	nel 1848.	nel 1849.	nel 1850.	nel 1851.	nel 1852.	Lunghezza totale delle linee aperte nel dicembre 1852.	Lunghezza delle linee autorizzate alla fine del 1843, e durante gli anni seguenti.	Riduzione per abbandono, cangiamenti, ecc.	Lunghezza delle linee in seguito di riduzione per abbandono, cangiamenti, ecc.	Lunghezza delle linee che restano a costruire.
Delle linee autorizzate prima del dicembre 1843		2 036	204	131	16	2	1	.	.	.	.	2 390	2 390	.	2 390	.
Delle linee autorizzate nel	1844	.	.	159	366	142	118	3	4	.	.	792	805	.	805	13
	1845	.	.	6	224	573	604	314	213	65	106	2 102	2 700	33	2 667	565
	1846	.	.	.	.	82	403	501	379	122	288	1 777	4 538	478	4 060	2 283
	1847	.	.	.	.	2	56	45	26	71	10	210	1 354	160	1 194	984
	1848	.	.	.	.	.	.	7	.	7	10	30	371	5	366	336
	1849	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	3	16	.	16	13
	1850	.	.	.	.	.	.	.	2	4	.	6	8	.	8	2
	1851	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	15	135	.	135	120
	1852	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	11	244	.	244	233
Totale.		2 036	204	296	606	801	1 182	869	625	269	440	7 336	12 561	676	11 885	4 549

(*) Vedi nel Capitolo secondo a pag. 34, N. XXIII.

AGGIUNTA DELLA TRADUTTRICE

(*Vedi Capitolo secondo* N. II, *pag.* 22)

Il prodigioso sviluppo delle vie di comunicazione nel continente americano, o, per dire più esatto, negli Stati-Uniti è tale che non ammette confronti, e ben anche impiccolisce ogni prospero risultato che possano offrire in simil genere alcune più avanzate contrade della vecchia Europa; ma però dopo aver tributato un omaggio di ammirazione allo energico slancio di quella giovane società tanto possente per vastità di concetti e per meraviglioso impulso di azione, gli è pur anche giusto il respingere, per quanto è possibile, un asserto emesso su tal rapporto dal dotto Inglese contro la nostra penisola, accusandola di un quasi nullo progresso in fatto di *strade*.

Qui non si parlerà dell' intera Italia perchè la ristrettezza di spazio non permette lo svolgimento di un tema così importante ed esteso, ma non si crede inopportuno il fare alcune osservazioni parziali sulla sola Lombardia ricca di un sistema stradale che la fornisce ampiamente di facili e rapide comunicazioni coi grandi centri di traffico limitrofi e lontani, e che vince in magnificenza, in comodità e in moltiplicità tutte le altre strade del continente europeo, comprese anche le inglesi, se non per la bontà certamente pel numero, qualora si raffrontino in un giusto rapporto di adeguata proporzione relativamente alla estensione delle due rispettive superficie.

E per avvalorare viemmeglio le nostre parole trascriveremo qui un breve cenno rilasciatoci dalla gentilezza dell'egregio Sig. Ing. Antonio Cantalupi, il quale, versatissimo in tale materia, soddisferà assai meglio di noi allo scopo del nostro assunto.

" Nel mentre che in Inghilterra al principio di questo secolo si stava agitando la questione sul miglior modo di costruire e mantenere le strade comuni e che da tutti si riconoscevano assai cattive le strade in vicinanza di Londra, nella cui manutenzione si impiegava in parte dell'argilla, nella Lombardia invece 30 anni prima della detta epoca, vale a dire verso il 1770 si erano di già fissate le idee a tale proposito essendosi stabilito un piano regolare di costruzione e di manutenzione di tutte le sue strade.

» Le norme tracciate in quel piano stradale vengono seguite anche in giornata nella massima parte avendo confermato l'esperienza la loro efficacia per conseguire delle comode vie di comunicazione.

» Ed è una prova incontrastabile del grado di sviluppo in cui si trovava al principio di questo secolo il genio italiano nella costruzione delle strade che il più gran monumento lasciatoci in proposito da Napoleone I.°, cioè il passaggio del Sempione, è opera ideata e condotta a compimento da ingegneri non solo italiani ma la maggior parte lombardi.

» In Lombardia le strade si dividono in due classi, cioè le strade costrutte e mantenute a carico dello Stato che si denominano *regie, provinciali* o *postali* e quelle costrutte e mantenute dai Comuni che si chiamano perciò *comunali*.

La lunghezza delle strade mantenute dallo Stato risulta di	Chilom.	2867
Quelle mantenute dai Comuni misurano	»	24650
Per cui in complesso le strade ordinarie risultano della lunghezza di	Chilom.	27517

» Ora la Lombardia comprendendo la superficie di Chilometri quad. 2141 ne consegue che per ogni chilometro quadrato trovansi Chilom. 12,85 di strada.

» Ma le vie di comunicazione in Lombardia non si limitano alle strade. Questo territorio è intersecato in tutte le direzioni da fiumi, canali e laghi sui quali la navigazione è attiva perchè facile ed economico il trasporto delle merci e dei prodotti.

» Le principali linee fluviali navigabili hanno le seguenti lunghezze cioè:

Nei canali artificiali	Chilom.	217
Nei fiumi	»	959
Nei laghi grandi e piccoli	»	298
	Totale Chilom.	1474

» Aggiungendosi quindi alla lunghezza delle linee stradali quelle fluviali si ha un complesso di vie di comunicazione di Chilom. 28991 ossia di Chilom. 13,54 per Chilometro quadrato; proporzione che non sappiamo se sia raggiunta anche oggidì dalle più colte nazioni d'Europa comprendendo eziandio le strade ferrate.

» Nè si creda già che la costruzione e manutenzione delle strade in Lombardia sia stata facile ed economica. Tutt'altro: ad ogni istante si incontrarono delle difficoltà che sembravano insuperabili all'epoca in cui furono costrutte e che impegnarono nell'erogazione di ingenti somme.

» Quantunque dal Governo Austriaco nello scorso secolo e dal Governo Italiano al principio del presente si fossero impiegati immensi capitali nella costruzione di nuove strade, ciononostante il Governo attuale negli ultimi 20 anni ha speso circa 14 milioni di lire austriache in opere nuove od in adattamenti stradali ed i Comuni nel corso di 40 anni vi hanno erogato oltre 32 milioni di lire austr. nell'adattamento delle loro strade.

» Senza calcolare i grandi movimenti di terra, i muri di terrapieno, ed altri lavori d'arte, che si dovettero eseguire per aprire tali vie di comunicazione indicheremo soltanto che lungo le strade mantenute dallo Stato fu d'uopo costruire oltre 600 ponti di grandi dimensioni e s'incontrano località (strada della Spluga) che nel breve tratto di 29 Chilometri si rese necessaria la costruzione di 300 e più acquedotti per potervi collocare la strada.

» La strada lacuale da Lecco a Colico e quelle montane della Spluga e dello Stelvio l'ultima delle quali presenta anche oggidì il più alto passaggio d'Europa

(2814 sul livello del mare Adriatico) hanno impegnato in opere d'arte straordinarie che non furono superate se non che nella costruzione delle ferrovie. Vi sono alcuni chilometri di gallerie perforate nella roccia ed un gran numero di paravallanghe in murature ed in legname per rendere comodo e sicuro il passaggio per queste strade.

» A questo stesso scopo si trovano soltanto lungo le strade regie:

Paracarri o piuoli di pietra	Num.	229844
Parapetti di muro	Metri	161779
Barricate formate da materiali diversi.	»	111559

» Le strade si mantengono in ghiaja od in selciato; quest' ultimo sistema di conservazione si adotta esclusivamente nell'interno degli abitati per ovviare possibilmente all'incomodo del fango e della polvere. »

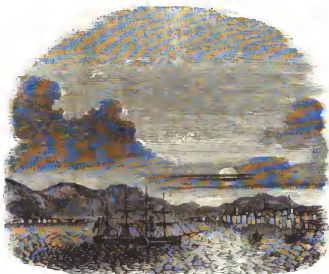
» La spesa per la manutenzione annua delle strade regie

ascende ad	'L.	1,815,000
Quella per conservare le strade comunali risulta di. .	»	2.678.000
E così tutta la spesa annua di manutenzione risulta di .	'L.	4.493,000

la quale corrisponde per un medio a L. 633 per chilometro per le strade regie ed a L. 109 per chil. per le strade comunali.

» Le opere che si eseguiscono per la conservazione delle strade non sono dirette soltanto a rimediare ai guasti che mano mano si manifestano in causa del roteggio, ma eziandio a rendere meno disagevole il cammino in conseguenza dell'intemperie delle stagioni. Si toglie quindi la polvere dalla carreggiata nella stagione estiva e nei tempi asciutti, e si leva il fango od il detrito dopo le pioggie e nei tempi umidi. Anche la neve vien levata dalle strade mediante un apposito congegno di modo che dopo alcune ore si può correre a qualunque velocità sulle strade mantenute dallo Stato qualunque sia l'altezza della nevicata.

» Con una rete di comunicazioni cotanto comoda ed estesa ed ove la pendenza o l'acclività delle strade non supera quasi mai il 5 per %, ad eccezione dei pochi tratti in montagna egli è naturale che si rendeva meno sentito il bisogno di avere delle strade ferrate. Ma non per questo però la Lombardia si ristette dall'introdurre queste portentose vie di comunicazione mentre fino dal 1836 vale a dire in un'epoca in cui non si dava tuttavia la dovuta importanza a queste strade, da ingegneri lombardi si proponeva la costruzione di una ferrovia da Milano a Monza e quella da Milano a Venezia che è la più gran linea che a quell'epoca sia stata progettata sul continente europeo. E se le vicende avvenute ed i giuochi di borsa non avessero inceppata questa nuova industria la Lombardia sarebbe a quest'ora provveduta in tutte le direzioni da strade ferrate. »

VIE DI TRASPORTO

NEGLI STATI-UNITI.

Porto di Nuova-York.

Capitolo Primo.

I. Complesso delle vie di comunicazione interne e naturali degli Stati-Uniti. — II. Canali. — III. Canale Eriè. — IV. Estensione dei canali. — V. Loro costo per miglio e nella totalità. — VI. Estensione dei canali confrontata colla popolazione. — VII. Navigazione fluviale e delle coste negli Stati-Uniti. — VIII. Navigazione a vapore sull'Hudson. — IX. Tavole degli steamers che navigano sull'Hudson. — X. Perfezione delle loro macchine e della loro costruzione. — XI. Loro grande velocità. — XII. Applicazione del principio dell'espansione. — XIII. Le esplosioni sui fiumi dell'Est sono rare. — XIV. Descrizione delle pale e azione del vapore degli steamers dei fiumi dell'Est. — XV. Potenza delle macchine. — XVI. Il costo dei vascelli ridotto in proporzione dell'aumento e della grandezza degli stessi; forma e struttura degli steamers dell'Hudson. — XVII. Descrizione della navigazione su questo fiume. — XVIII. Navigazione a vapore sugli altri fiumi americani. — XIX. I battelli a vapore del Mississipi. — XX. Cause delle esplosioni. — XXI. Grandezza e magnificenza degli *steam-boats*. — XXII. Estensione della navigazione nella valle del Mississipi.

I.

Veruna contrada del globo presenta un assieme tanto prodigioso di naturali comunicazioni interne, simile a quello di cui poterono disporre i coloni europei allorquando posero piede sul continente americano.

Questa immensa estensione di paese, circoscritta a levante e a ponente dall' Atlantico e dai monti Rocciosi, al settentrione dalla grande catena di laghi che si prolunga dal lago Superiore all' Ontario, ed al mezzodì dal golfo del Messico, trovasi divisa in due scompartimenti mediante la catena degli Allegani che l' attraversano dal settentrione al mezzogiorno. La parte che giace a ponente consta dell'ampia valle solcata dal Missisipì e dai suoi affluenti, la di cui totale superficie è più vasta dell' Europa occidentale; e il distretto orientale si compone delle terre situate fra la catena degli Allegani e l' Atlantico, riccamente bagnate da innumerevoli fiumi navigabili e scorrenti quasi tutti all'est.

Nel cospetto di un lusso sì esuberante di comunicazioni fluviali, si poteva supporre che una piccola popolazione sparsa qua e là sovra quell' estesissimo territorio, ed inoltre pressata e assorbita dalle esigenze di una nascente agricultura, si sarebbe contentata per lungo tempo dei mezzi di trasporto che le prodigava la stessa natura, senza ricorrere alle risorse dell'arte.

Ma tale si è il carattere dell' uomo, e specialmente dell' Anglo-Sassone, il quale non è mai soddisfatto per intero, ove non giunga a rendere, mediante la propria industria ed accortezza, dieci volte più produttivi i doni della natura per quanto abbondanti essi siano. Ed or ora dimostreremo sino a qual grado di perfezione il popolo degli Stati-Uniti portò le sue vie interne di trasporto.

§ 1. NAVIGAZIONE SUI CANALI.

II.

Lo spettacolo di un assieme di mezzi commerciali sì imponente, sì perfetto, e sì straordinariamente in rapporto colla estensione, la fertilità e la ricchezza minerale del territorio di cui quel popolo di emigranti si trovò possessore, gli destò l'ambizione di rivalizzare colla madre-patria introducendovene e naturalizzandovene le conquiste scientifiche e industriali; per il che il nuovo continente presentò in breve un sistema di comunicazioni artificiali che considerate in complesso non hanno confronto nella storia della civilizzazione.

Non appena la indipendenza americana fu riconosciuta nel 1783 dall' Inghilterra, che parecchie compagnie sorsero nei due Stati principali dell'Unione, ossia in Nuova-York e in Pensilvania, nell'intento di attivare la costruzione di un sistema di canali; e diffatti se ne iniziarono i lavori primordiali, ma con mezzi troppo deboli per ritrarne vistosi risultati, e si fu soltanto col progressivo avanzare della

floridezza commerciale degli Stati-Uniti, che l' esordiente sistema assunse più vaste dimensioni, adottando progetti completamente corrispondenti a tanta impresa; alla quale il Senato cooperò con molta efficacia incaricando nel 1807 il segretario di Stato, M. Galatin, di preparare un piano generale d' intercomunicazione mediante canali, basato direttamente sul carattere geografico del territorio dell'Unione.

Il piano fu steso e presentato, e dopo alcune modificazioni, approvato e messo in opera. La guerra scoppiata di bel nuovo nel 1812 vi apportò una interruzione, e non fu che cinque anni più tardi che se ne cominciarono i grandi lavori, il cui ultimo risultato fu di procurare all'Unione un sistema di navigazione interna che non ha rivali nel mondo.

III.

Il giorno anniversario della indipendenza riconosciuta degli Stati-Uniti, celebrato il 4 luglio 1817, fu pur anche quello in cui venne inaugurata l' iniziativa della grande linea di canali che congiungono l'Hudson al lago Eriè. Già grossi bastimenti potevano percorrere l'Hudson da Nuova-York sino ad Albany. Lo scopo principale di questa linea era quello di dischiudere una comunicazione fra Albany ed i laghi del settentrione, onde così collegare, mediante un continuo canale, gli Stati del Nord-Ovest all'Atlantico. Ed in meno di otto anni lo Stato di Nuova-York colle sue uniche risorse parziali potè condurre a buon termine una sì vasta intrapresa, facendo costruire il più gran canale che sia sulla terra.

L' Eriè colle sue ramificazioni costò da principio 2,600,000 lire sterline (65,000,000 di fr.); eppure le grandiose proporzioni d'allora non corrispondevano nè anche per intero alle esigenze di un commercio ognor più crescente, per il che nel 1835 venne deliberato un ulteriore ingrandimento, che poi fu compiuto con una spesa maggiore di 5,000,000 di lire sterline, equivalenti all' ingente somma di 125,000,000 di franchi. La sua totale lunghezza essendo di 363 miglia, (circa 140 leghe) ne consegue che il prezzo di costruzione per ogni miglio è presso a poco di 13,700 lire sterline (342,500 fr.)

Però gli altri Stati della Unione non restarono inerti, e specialmente la Pensilvania rivalizzava con Nuova-York coprendosi di canali in ogni direzione, mentre tutti gli Stati dell' Ovest, massime quelli dell'Atlantico, ne aprivano a gara per una estensione più o meno considerevole, sì che in oggi l' Unione americana possiede un sistema di vie di comunicazione interne navigabili pel tratto di quasi 4,500 miglia (1,800 leghe), di una finitezza e perfezione raramente superato in consimili lavori eseguiti dagli Stati di Europa.

IV.

Secondo M. Michel Chevalier, la di cui opera intorno alla materia che qui si tratta è ripiena d'importanti e numerosi dettagli (1), la estensione dei canali dell'Unione giungeva il 1.° gennajo 1843 a 4333 miglia (leghe 1733); e già si progettava di eseguirne ancora per un nuovo tratto di 1759 miglia (più di 943 leghe).

V.

La spesa totale di queste operazioni finite ascende, a norma dei calcoli di M. Chevalier, alla somma di 27,870,964 lire sterline (ossiano 706,774,100 fr.); sicchè la media per ogni miglio è di 6,432 lire sterline, (160,800 fr.) Dopo l'epoca di questi rilievi, il sistema dei canali ha subìto un considerevole accrescimento mediante l'apertura di nuove linee e coll'avere aumentata la lunghezza delle antiche, per cui in oggi il corso di queste vie di comunicazione eccede probabilmente le 5,000 miglia (2,000 leghe); e siccome il costo medio per ogni miglio di tale prodigioso manufatto importò 6,432 lire sterline, ne viene per conseguenza che le suddette 5,000 miglia assorbirono un capitale di oltre 32,000,000 di lire sterline, pari a franchi 800,000,000.

VI.

Siffatta impresa gigantesca, considerata in rapporto colla popolazione che l'attivò, indica esattamente lo spirito intraprendente ed operoso che caratterizza gli Americani. Agli Stati-Uniti si conta un miglio di canale per ogni 5,000 abitanti, mentre in Inghilterra la proporzione sta ad un miglio per ogni 9,000 ed in Francia lo stesso tratto corrisponde a un gruppo di 13,000 individui; dal che emerge che le vie d'intercomunicazione negli Stati-Uniti sono (considerate in rapporto alle rispettive popolazioni) assai più rilevanti che nella Gran-Bretagna imperocchè stanno in proporzione di 9 a 5; e superano quelle di Francia in ragione di 13 a 5.

§ 2. NAVIGAZIONE FLUVIALE.

VII.

L'estensione della navigazione fluviale negli Stati-Uniti è proporzionata alla vastità del loro territorio. Il distretto orientale degli Alleganì, ove si contengono gli Stati Atlantici, è solcato da un gran

(1) *Istoria e descrizione delle vie di communicazione negli Stati-Uniti e dei relativi lavori d'arte*, di Michele Chevalier. Parigi 1840-1843.

numero di fiumi di primo e second'ordine, tutti navigabili per grossi vascelli, e i principali fra questi sono: l'Hudson, la Delewar, la Susquehannah, il Connecticut, il Potomac, il James, il Roanok, la Savannah, e verso il sud, l' Atamala e l' Alabama; ed il distretto occidentale è bagnato dal Missisipì e dai suoi cento tributarii, tutti navigabili pel corso di molte migliaia di miglia per vascelli di grande portata.

Oltre poi queste vie di comunicazione interne su per fiumi propriamente detti, ne esiste pure un'altra serie proveniente dallo speciale carattere geografico dell'immensa costa che si prolunga per 4000 miglia (1600 leghe) dal golfo S. Lorenzo al delta del Mississipì, la quale presenta a quando a quando porti naturali e baje protettrici contornate d'isole mediante cui si formano stretti, capi e promontorii che imprigionano alcuni rami di mare scevri degli ondeggianti movimenti dell'oceano e che si prestano per la navigazione interna a modo di laghi e di fiumi; e queste linee numerose ed estesissime di vie fluviali si completano nel centro con una concatenazione di laghi, contenenti le maggiori masse d'acqua dolce che esistano sulla terra conosciuta.

VIII.

Qualunque siasi colui che inventò pel primo la navigazione a vapore ad ogni modo resta un fatto incontrastabile che il primo vascello a vapore che ottenne un esito pratico corrispondente alle preconcette teorie fu lanciato sulle acque dell'Hudson, fra Nuova-York ed Albany al cominciare dell'anno 1808; e da quell'epoca in poi questo fiume fu il teatro delle maggiori esperienze intorno alla navigazione di cui faccia menzione la storia dell'umanità.

Traendo la sua sorgente dal Champlain, che è il più orientale dei laghi o mari interni che si prolungano da levante a ponente sul confine settentrionale degli Stati-Uniti, l'Hudson scorre in linea quasi retta verso mezzodì per un tragitto di 250 miglia, poi si scarica in mare presso Nuova-York. L'influenza della marea si fa sentire sino ad Albany, e al di sotto di questa la corrente si restringe. Quantunque questo fiume sia inferiore per grandezza ed estensione a parecchi altri che attraversano gli Stati, nondimeno l'importanza del suo commercio lo rendono di una possente considerazione, imperocchè numerosi vascelli solcano costantemente le sue onde, ove il rapido *steamer* non ha per anche espulso il lento ed insieme pittoresco naviglio a vela. Si ritiene che la corrente dell'Hudson abbia la celerità media di circa 3 miglia (1 lega $^1/_5$) per ora, ma siccome il flusso e riflusso della marea si propaga sino ad Albany, ne consegue che

gli steamers fra questa città e Nuova-York restando egualmente influenzati dalla duplice corrente dell'una e dell'altra direzione, il tragitto sia nel salire o nel discendere si compie sempre con un medesimo periodo di tempo.

Gli steamers di prima classe ponno navigare sull'Hudson sino ad Albany, ossia 150 miglia al dissotto di Nuova-York, e per quanto abbiasi tentato di prolungarne la navigazione sino all'importante città di Troy, non se ne ottennero mai risultati soddisfacenti, stantechè gli ostacoli che le si oppongono procedono dalla poca profondità del fiume e questi ostacoli si presentano tanto gravi che Albany continua e continuerà forse per sempre ad essere il termine delle corse dei vapori in tale direzione.

La navigazione a vapore sull'Hudson attira specialmente l'attenzione, non solo in causa del commercio immenso che si fa col suo mezzo, ma ben anche perchè le navigazioni della maggior parte degli altri fiumi dell'Unione si modellano sopra questa, la quale differisce affatto, come vedremo più avanti, da quella usata sul Mississipì e sui suoi tributarii.

Nei battelli a vapore che circolano su questi fiumi non si esige altro che la forza o stabilità necessaria per poter galleggiare ed insieme sopportare un movimento progressivo a traverso l'acqua; e siccome non sono esposti ad affrontare la superficie agitata dell'alto mare così non posseggono nè attrezzi, nè vele e sono esclusivamente costrutti in relazione all'uso che se ne fa; per cui confrontandoli cogli steamers di mare, appariscono di struttura leggera e debole, la loro lunghezza riesce considerevole osservata in proporzione alla larghezza e si immergono pochissimo.

Siffatte circostanze esercitano una influenza sulla posizione e sulla forma delle macchine, perchè non dovendole esporre alle eventualità dell'alto mare vi si collocano sul ponte in una posizione comparativamente elevata; in oltre poi i cilindri di un gran diametro e la corsa poco estesa degli stantuffi, che si usano invariabilmente nei navigli di mare, sono rigettati in questi di fium; anzi le proporzioni vi si trovano in ragione inversa, stantechè vi si adotta un cilindro a piccolo diametro ed una corsa di stantuffi considerevole. Raramente vi si adoperano due macchine, mentre per consueto una sola posta nel centro del ponte, mette in moto una manovella situata sull'asse di grandissime ruote a pale, la di cui enorme grandezza unita alla velocità che vien loro comunicata fanno sì ch'elleno compiano per eccellenza l'officio di volanti facendo superare alla macchina i punti morti, con una ineguaglianza di movimento

quasi impercettibile. La lunghezza poi di corsa dello stantuffo adottato in queste macchine procura i mezzi di mettere considerevolmente a profitto il principio della *espansione*.

Gli steamers che navigano sull'Hudson sono vascelli di una dimensione ragguardevole e di una magnificenza inaudita, e sì l'una che l'altra progredirono incessantemente d'anno in anno sin qui, acquistando ognor di più meravigliose proporzioni; cosicchè i passeggieri non hanno veramente nulla a desiderare.

IX.

Il seguente quadro presenta le dimensioni dei nove steamers che solcavano l'Hudson anteriormente al 1838. Però dopo l'epoca di questi rilievi furono operati molti importanti cangiamenti nella proporzione e nelle dimensioni dei navigli, le quali modificazioni ebbero per iscopo di aumentarne la grandezza e la potenza diminuendo l'immersione ed applicando in maggiore misura il principio dell'espansione. Difatti la lunghezza e la larghezza ottennero un ragguardevole accrescimento, e i vascelli di prim'ordine attualmente si immergono quanto s'immergevano i piccoli pochi anni fa: piedi inglesi 4 pollici 6 (1^m, 366) tale è in oggi il maximum.

TAVOLA DEGLI STEAMERS DELL'UNIONE.

NOMI.	LUNGHEZZA del ponte.	LARGHEZZA del bau.	LINEA D'IMMERSIONE.	DIAMETRO della ruota.	LUNGHEZZA delle pale.	GROSSEZZA delle pale.	NUM.° DELLE MACCHINE.	DIAMETRO del cilindro.	LUNGHEZZA dello stantuffo.	NUMERO di rivoluzioni.	Parte dello stantuffo in cui il vapore è intercetto.
	Piedi.	Piedi.	Piedi.	Piedi.	Piedi.	Poll.		Pollici.	Piedi.		
Dewit-Clinton .	230	28	5.5	21	13.7	36	1	65	10	29	3/4
Champlain . .	180	27	5.5	22	15	34	2	44	10	27.	1/2
Eriè	180	27	5.5	22	15	34	2	44	10	27.	1/2
North-America	200	30	5	21	13	30	2	44.5	8	24	1/2
Independence .	148	26	»	»	»	»	1	44	10	»	
Albany	212	26	»	24 5	14	30	1	65	»	19	
Swallow	233	22.5	3.75	24	11	30	1	46	»	27	
Rochester . . .	200	25	3.75	23.5	10	24	1	43	10	28	
Utica	200	21	5 30	22	9.5	24	1	39	10	»	
Providence . .	180	27	9	»	»	»	1	65	10	»	
Lexington . . .	207	21	»	21	9	30	1	48	11	24	
Narragansett .	210	26	5	25	11	30	1	60	12	»	1/2
Massachusetts .	200	29.5	8.5	22	10	28	2	44	8	26	
Rhode-Island .	240	26	6.5	24	11	30	1	60	11	21	

E nel quadro che qui segue si veggono le dimensioni ed alcune particolarità dei dieci maggiori steamers recentemente costruiti per la navigazioni sull'Hudson e sui suoi affluenti; e confrontando questi due prospetti si conoscerà a qual grado si siano elevate la grandezza e la potenza di tali navigli.

NOME DEL BASTIMENTO.	DIMENSIONE DEI BASTIMENTI						MACCHINE.			RUOTA A PALE.				
	LUNGHEZZA.	LARGHEZZA.		PROFONDITÀ di stiva.		TONNELLATE.	DIAMETRO del cilindro.	LUNGHEZZA del colpo di stantuffo.	NUMERO dei colpi di stantuffo.	DIAMETRO.		LUNGHEZZA delle pale.		PROFONDITÀ delle pale.
	Piedi.	Piedi	Poll.	Piedi	Poll.		Poll.	Piedi.		Piedi	Poll.	Piedi	Poll.	Poll.
Isaac-Newton .	333	40	4	10	0	•	81	12	18 1/2	39	0	12	4	32
Bay-State. . . .	300	39	0	13	0	•	76	12	21 1/2	38	0	10	3	32
Empire-State. .	304	39	0	13	6	•	76	12	21 1/2	38	0	10	3	32
Oregon	305	35	0	•	•	•	72	11	18	34	0	11	0	28
Hendrik-Hudson	320	35	0	9	6	1050	72	11	22	33	0	11	0	33
C.-Vanderbilt. .	300	35	0	11	0	1075	72	12	21	35	0	9	0	33
Connecticut . .	300	37	0	11	0	•	72	13	21	35	0	11	6	36
Commodore . .	280	33	0	10	0	•	65	11	22	31	0	9	0	33
New-World. . .	376	35	0	10	0	•	76	15	18	44	0	12	0	36
Alida	286	28	0	9	6	•	56	12	24 1/2	32	0	10	0	32

X.

E non nelle sole dimensioni questi bastimenti subirono migliorie rilevanti; ma la vista delle macchine ammirabilmente eseguite degli steamers atlantici dell'Inghilterra eccitò l'emulazione degl'ingegneri americani ed insieme dei proprietarii dei battelli a vapore in guisa che non vollero più le antiche macchine grossolane, per quanta ne fosse la forza motrice; e costruirono invece nuovi navigli di una rara perfezione decorandoli con un lusso straordinario. Tuttociò che tende al benessere dei passaggeri vi si trova ampiamente, in modo tale che non vi è paese il quale possegga una via di comunicazione per acqua tanto piacevole come è quella dell'Hudson; lo splendore, il lusso, e l'eleganza dei suoi battelli non ponno essere superati perchè la seta, il velluto, i ricchi tappeti, gli specchi immensi, le do-

rature e le sculture vi sovrabbondano con profusione; e in alcuni persino la stanza della stessa macchina trovasi ricoperta di specchi; come sarebbe per esempio nell'*Alida*, ove la camera della macchina ha un'intera parete che è un grande specchio, il quale ne riflette i movimenti ed il meraviglioso congegno.

XI.

I nuovi steamers possono percorrere 20 in 22 miglia per ora, ma ordinariamente ne fanno 18. E queste velocità straordinarie di consueto si ottengono, rendendo capaci le caldaje di sopportare il vapore di una pressione di 40 a 50 libbre *avoir-du-poids* al di sopra dell'atmosfera, e stimolando il fuoco mediante dei ventilatori mossi da una macchina indipendente, la quale può dare ai focolaj tutta la estensione che si vuole. Però gli è necessario qui di osservare che questo grande aumento di celerità non si ottiene che per mezzo di un dispendio di combustibile fuori di proporzione; imperocchè quando la celerità aumenta, lo spazio che il bastimento deve trascorrere per ogni minuto cresce nella stessa proporzione, ed in pari tempo la resistenza che il principio motore deve vincere aumenta in ragione del quadrato della velocità, onde ne consegue che l'effetto prodotto in ogni minuto dalla forza motrice aumenta per due motivi: 1.° perchè la resistenza effettiva che deve vincere resta aumentata in ragione del quadrato della velocità; 2.° perchè lo spazio in cui deve agire contro questa resistenza aumenta ogni minuto in ragione della velocità. Ed in tal modo la spesa totale della forza motrice aumenta per ogni minuto in proporzione del cubo di celerità.

Supponiamo che si spinga la celerità, per esempio, dalle 18 alle 21 miglia per ora; egli è evidente che per produrre un tale risultato la forza motrice dovrà essere aumentata per ogni minuto in rapporto del cubo di 18 al cubo di 21; oppure, il che già torna lo stesso, nel rapporto del cubo di 6 al cubo di 7, vale a dire in ragione di 216, a 343, o circa come 3 a 5.

Se adunque l'azione dei focolaj potesse essere nel suddetto rapporto, non occorrerebbe accrescere il consumo del combustibile altro che nella proporzione del 3 a 5; ma la perdita subita affrettando i mantici onde determinare una combustione maggiore è tale che il consumo del combustibile in pratica cresce in una proporzione maggiore assai di quella risultante dall'aumento della resistenza. Anzi in alcuni casi un aumento di celerità di 3 o 4 miglia per ora sopra 18 miglia ne innalzerà quasi al triplo il consumo.

XII.

La potenza delle macchine di cui si tratta procede in gran parte dalla applicazione del principio dell'espansione, ma essa ebbe sino ad ora un limite proveniente dalla ineguaglianza d'azione dello stantuffo mosso dalla espansione del vapore sulla manovella. Quando il vapore è arrestato a meno di mezza corsa, la forza dello stantuffo diminuisce, prima della fine della corsa intera, almeno della metà il suo totale. Questa ineguaglianza si aggrava per la posizione relativa della manovella e della *bielle* (asta motrice), ed il braccio di leva diminuisce quasi nella medesima proporzione che diminuisce la potenza dello stantuffo. Generalmente non si è trovato praticabile di togliere il vapore a meno di metà corsa dello stantuffo.

XIII.

Si deve pure far notare che sui fiumi dell'Est raramente accadono esplosioni. Durante gli ultimi dieci anni trascorsi (1844-1854), nessuna catastrofe di simil fatta ebbe luogo, quantunque ordinariamente si faccia uso di caldaje cilindriche di dieci piedi di diametro, la di cui grossezza è di $^5/_{16}$ di pollice, e sebbene il vapore eserciti una pressione di 50 libbre al disopra dell'atmosfera.

XIV.

Come si sarà visto nel quadro antecedente, le ruote a pale impiegate su questi fiumi sono di una grandezza straordinaria, ma però nella loro costruzione nulla vi è di particolare. La pala divisa, che si era adottata circa dieci anni fa, fu messa da parte e rimpiazzata dalla pala semplice e continuata. Tuttavolta le tavole sono per lo più disposte alternativamente, a distanze più o meno grandi dal centro; e son pure adottati in generale dei raggi in legno coi pezzi centrali fatti di ghisa.

L'uso dell'espansione del vapore è universale e i robinetti d'immissione e di emissione agiscono indipendentemente l'uno dall'altro. I mantici per lo più sono mossi da una macchina particolare ed ogni caldaja possede un ventilatore cilindrico. Qualcuno dei suddetti mantici hanno un diametro di dieci piedi, e sono posti in azione da una manovella situata sul loro asse la quale è messa in moto da una piccola macchina indipendente.

XV.

La potenza rimarchevole sviluppata da queste macchine non è essenzialmente proveniente dalla grandezza dei loro cilindri, ma la debbono sovratutto alla pressione del vapore. Alcuni dei battelli recentemente costruiti hanno cilindri del diametro di 76 pollici, mentre la corsa dello stantuffo è di 15 piedi. Il vapore ha una pressione di 40 libbre nella caldaja, ed è interrotto a metà corsa dallo stantuffo; le ruote, il di cui diametro è di 45 piedi, fanno 16 rivoluzioni per minuto e per conseguenza la velocità della circonferenza della ruota sarà di 25 miglia per ora, e se il viaggio del battello è di 20 miglia all'ora, si ha la differenza, 5 miglia, che dà il movimento relativo del taglio delle pale nell'acqua.

Per determinare la potenza delle macchine in discorso, supponiamo che la media pressione reale esercitata sullo stantuffo (tenendo conto del grado del vuoto prodotto dal condensatore, e supponendo che il vapore sia arrestato a metà corsa dello stantuffo) sia di 40 libbre per ogni 6 centimetri quadrati, che la superficie dello stantuffo sia di 4536 centimetri quadrati, e la sua corsa sia di 15 piedi; lo stantuffo percorre 30 piedi per ogni singola rivoluzione delle ruote, e poichè 16 rivoluzioni si compiono per ogni minuto si troverà la forza reale sviluppata moltiplicando la sua superficie 4536 per due volte la lunghezza del colpo di stantuffo, che è 30, e per 16, che rappresenta il numero delle rivoluzioni per minuto. Se si moltiplica il prodotto per 40 (vale a dire per la cifra della pressione reale esercitata sopra ogni centimetro quadrato) se ne ottiene 87,091,200 libbre, elevate a un piede di altezza per minuto come rappresentante la potenza sviluppata dalla macchina. Questa forza equivale, seguendo la maniera ordinaria di esprimere la potenza del vapore, alla forza di 2640 cavalli.

Dunque qualunque siasi la riduzione da farsi per l'attrito, ecc., egli è evidente che la forza effettiva ottenuta in questa guisa deve essere più grande di quella ottenuta sin'ora sull'acqua.

L'aumento delle dimensioni di questi vascelli ed i loro macchinismi produssero un'economia di combustibili considerevolissima.

Confrontando per esempio l'Hendrik-Hudson col Troy, naviglio ben noto per lo passato e che faceva il servizio di transito da Nuova-York ad Albany, si ritrovò che (quando la loro velocità fu ridotta ad un grado eguale, sicchè il tragitto da Nuova-York ad Albany si effettua in pari tempo) il primo consumava 13 tonnellate di carbone

e il secondo 20, oppure l'Hendrik-Hudson mette in moto una massa più grande il doppio di quella del Troy.

La facilità con cui si muovono questi navigli di una lunghezza e di una larghezza straordinaria e sì poco immersi è rimarchevolissima; e questo prova come la resistenza per ogni piede quadrato di sezione del mezzo del naviglio immerso, non è aumentata dietro l'accrescimento della lunghezza del vascello, e conseguentemente dietro l'aumento della superficie e dell'attrito. Sin'ora non si è spiegato questa anomalia ma è un fatto che l'aumento della lunghezza non diminuisce in una maniera sensibile l'effetto della forza motrice.

XVI.

L'economia che risulta da questo stato di cose è perfettamente provata, perocchè i proprietarj dei battelli dell'Hudson hanno abbassata la loro tariffa per i passaggieri e per gl'imballaggi a misura che aumentava la dimensione dei loro battelli.

Anteriormente al 1844 l'infimo prezzo da Nuova-York ad Albany (58 leghe di distanza) era di 4 scellini e 4 pences, mentre in oggi il prezzo del transito è di 2 scellini e 2 pences (2 fr. e 70 cent.) ed ove si voglia aggiungere a questa somma un'altra eguale vale a dire altri 2 franchi e 70 cent. uno può permettersi il capriccio di procurarsi una camera particolare. Volendosi riflettere su tutte le comodità, la magnificenza delle suppellettili, l'abbondanza dei cibi, in una parola tutti gli agi che circondano i passeggieri, si è sforzato ad ammettere che in nessuna parte del globo si viaggia a minor mercato. Chi naviga sull'Hudson si ritrova in un palazzo galleggiante contornato da tutto il lusso e da tutti gli allettamenti che può offrire il più ricco albergo, mentre valica 20 miglia all'ora; e tutto questo spendendo meno di $^1/_6$ di penny per miglio (un centesimo!).

Non è cosa rara durante l'estate di trovare a bordo di questi battelli alcune persone che vi hanno preso stabile dimora preferendoli agli alberghi situati sulla riva del fiume; e la loro spesa giornaliera è la seguente:

Prezzo della corsa.	Fr. 2 e 70	cent.
Camera da letto separata	» 2 e 70	»
Colazione, pranzo e cena	» 8 e 10	»
Totale di ogni giorno per alloggio, cibo, servito e viaggio di 58 leghe in ragione di un kilometro, 609 per ora.	» 13 e 50	»

Alla fin dei conti è più economico l'abitare in un battello che in un albergo. La camera da letto non lascia nulla da desiderare perchè è tanto elegante quanto quelle di una casa particolare e molto più spaziosa di quelle dei più grandi pacchebotti.

Per avere un'idea adequata della forma e della struttura di uno dei battelli a vapore di prima classe che solcano l'Hudson, supponiamo che uno di questi battelli sia costruito sul modello di un canotto del Tamigi, ma con una lunghezza di più di 300 piedi con una maggiore larghezza di 30 piedi; poi ci si ponga una piattaforma di legnami sporgente per parecchi piedi sui due lati del battello, non che a prora e a poppa. Allora l'aspetto offerto all'occhio sarà quello di una immensa zattera lunga 250 o 350 piedi e larga 40 in 50 piedi; poi su questo impalcato immaginiamo che s'innalzi una costruzione in legno oblunga, rettangolare e composta a due piani. Nella parte inferiore del battello e precisamente sotto l'impalcato suddetto, si vede un lungo spazio ristretto che ha da ogni parte una serie di alloggi a tre o quattro ordini; poi nel centro dell'impalcato si scorge di consueto, ma non sempre, uno spazio chiuso oblungo e rettangolare ove è situata la macchina a vapore; e questo spazio chiuso si prolunga in alto, attraversa la costruzione elevata sulla piattaforma, e vedesi tagliato ad una certa altezza dall'albero delle ruote a pale.

D'ordinario una macchina (ed in certe occasioni anche due come in Europa) fa muovere queste ruote, le quali hanno per solito un gran diametro variante dai 30 ai 40 piedi, secondo la grandezza del battello. Nella costruzione sorgente sulla piatta-forma su menzionata, si ritrova un magnifico salone per uso delle signore e dei signori che le accompagnano. Al di sopra nel piano superiore v'è una serie di piccole camere da letto perfettamente ammobigliate, di cui ogni passeggero può valersi pagando un lieve corrispettivo.

L'appartamento inferiore serve di consueto per sala da pranzo.

In alcuni vascelli le ruote sono mosse da due macchine collocate sulla piattaforma, che sovrasta al battello, ed ogni ruota è mossa da una macchina indipendente; in questi casi poi le ruote agiscono indipendentemente l'una dall'altra avendo ognuna un albero, o cardine a parte. Tutto lo spazio del battello da prora e poppa rimane scevro di macchine, e non si può descrivere il superbo colpo d'occhio di questa immensa estensione sgombra d'ogni sorta di ostacoli. Alcuni di questi vascelli, come si è visto, sono lunghi più di 300 piedi, e la lunghezza dei saloni corrisponde a questa cifra. La suddetta disposizione delle macchine offre parecchi vantaggi pratici, uno

dei quali si è la facilità di rivolgere. Le ruote agendo indipendentemente l'una dall'altra, possono benissimo esser mosse in senso opposto, così che una va avanti mentre l'altra va all'indietro, ed in tal guisa il battello gira sul proprio centro e lo conserva. Però sebbene il letto dell'Hudson sia di una ragguardevole ampiezza e non possa offrire per conseguenza gravi ostacoli per la esecuzione di siffatta manovra, pure vi sono dei casi in cui questa facoltà di rivolgersi presenta grandi difficoltà.

Un altro vantaggio di questo sistema si è che quando accade un sinistro in una delle macchine, l'altra basta da sola per far proseguire il viaggio del battello.

Nella qui annessa incisione dell' *Iron-Witch*, si presenta l' aspetto generale degli steamers dell' Hudson.

XVII.

Qualche miglio al di sopra di Nuova-York, l'Hudson offre uno spettacolo meraviglioso, perchè l'abilità con cui questi immensi steamers, lunghi 300 in 400 piedi, sono diretti di mezzo a una foresta di ogni sorta di vascelli che si agitano sulla superficie del fiume, il piccolo numero di arrembaggio che risultano da tanta arditezza, tutto insomma colpisce di stupore. Nel più cupo di una notte profonda dessi si precipitano con tutto l'impeto della loro velocità a traverso un esercito di navigli che navigano anch'essi. Le campane che trasmettono gli ordini del pilota al macchinista non cessano mai di farsi sentire; e tutti i loro tuoni sono differenti, perchè uno indica la tal manovra, l'altro la tal'altra; ve ne sono per partire, per retrocedere, per rallentare, per accelerare, ecc. ecc.; così che al più lieve tocco di una campanella queste macchine gigantesche sono messe in moto, fermate e girate in torno dal macchiuista come fossero giuocherelli per fanciulli.

L'imbarazzo provato nell'eseguire queste evoluzioni da un bastimento simile, per esempio, al New-World, che ha 25 *yards* (più di 20 metri) di lunghezza, e 12 *yards* di larghezza (quasi 11 metri) deve essere facilmente immaginato; e però la rapidità e la precisione colle quali si governa una macchina i di cui stantuffi hanno un diametro di 76 pollici, e la di cui corsa (di stantuffi) è lunga 5 *yards*, non può che sorprendere.

XVIII.

La navigazione sugli altri fiumi degli Stati atlantici non differisce in nulla dalla navigazione sull'Hudson e sui suoi rami collaterali,

perchè anche là l'estensione del commercio, non che la grandezza e la potenza degli steamers è uguale. Tutte le macchine sono a condensatore; e quantunque il vapore sia frequentemente adoperato a 40 o 50 pounds (libbre) al di sopra dell'atmosfera, lo si fa agire coll'espansione, e si mantiene sempre un vuoto conveniente dietro lo stantuffo mediante il condensatore.

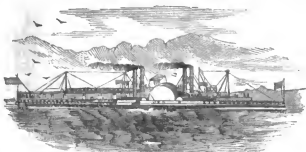
Battello a vapore dell'Hudson.

XIX.

La navigazione a vapore sul Missisipì è completamente differente dalla navigazione sull'Hudson e sui fiumi dell'Est; e nessuno ignora i funesti accidenti che vi accadono di tempo in tempo e quante siano in quelle contrade le vittime fatte incessantemente dalle esplosioni.

Invece di diminuire mercè i progress della scienza, sembra piuttosto che il numero di tali casi sinistri si accresca. I meccanici non curandosi per niente delle relazioni miserande che si pubblicano del continuo su tal rapporto, non hanno fatto precisamente nulla alla lettera affine di allontanare le cause di tanti danni; onde si può dire in certo modo ch'ella è un'onta per l'umanità il vedere che il governo dell'Unione non abbia giammai interposta la propria autorità per infrenare gli abusi producenti tante disgrazie.

In un battello a vapore del Missisipì, le camere e le sale pei passeggeri, quantunque meno sontuosamente guernite, sono però così spaziose come quelle dei bastimenti dell'Hudson. Esse s'innalzano sopra una piattaforma a 6 od 8 piedi di altezza dal ponte, sul qual ponte trovasi uno spazio, precisamente sottoposto alle suddette camere, ove sono collocate le macchine, la di cui costruzione è molto rozza. Il vapore vi è invariabilmente usato ad alta pressione e senza condensazione; per ottenere questo effetto, che nei vapori dell'Hudson

è dovuto al vuoto, il vapore è spinto ad una pressione straordinaria. Ho viste frequentemente coi miei propri occhi delle caldaje di una costruzione la più negletta, sopportare una pressione superiore a 54 chilogrammi per ogni 6 centimetri quadrati; ma più recentemente

Battello a vapore del Mississipi.

questa pressione fu accresciuta in modo che in oggi sale a circa 68 chilogrammi, ed inoltre venni assicurato da persona degna di fede che bene spesso la si porta sino a 90. Le caldaje sono cilindriche, di un gran diametro, e di una qualità la più grossolana. Allorchè hanno dei tubi di ritorno, lo spazio libero è sì piccolo che la più lieve variazione nella quantità d'acqua che contengono, o qualche mutamento che accada nella stiva del vascello, fa sì che i tubi superiori restano scoperti, e in questi casi la intensità del fornello li rende ben tosto infuocati e una sciagura è quasi inevitabile. Il ferro così arroventato divenendo incapace di resistere più oltre alla pressione che sopporta cede, la caldaja fa esplosione, e l'acqua bollente è slanciata in tutte le direzioni producendo disastri assai più funesti di quelli che producano i frammenti della stessa caldaja, i quali d'altronde sono projettati all'intorno con una potenza di distruzione spaventevole.

XX.

Un'altra causa frequente di esplosione per queste caldaje si è la belletta contenuta nelle acque del Mississipì al disotto dell'imboccatura del Missouri. A misura che l'acqua della caldaja si svapora, la materia terrea se ne separa restando accumulata nella caldaja, in fondo della quale essa forma in fine un grosso deposito. Egli è un effetto analogo a quelli che si producono nelle caldaje marine dopo

il deposito del sale. Questo fondo terroso della caldaja non essendo buon conduttore, ne risulta che il calore tramandato dal fornello resta impedito di penetrare e invece di essere assorbito dall'acqua si accumula nelle lastre della caldaja rendendole ben presto roventi; per il che le medesime si ammolliscono, cedono, e la caldaja scoppia. Onde prevenire una tale catastrofe, basterebbe agitare di tempo in tempo l'acqua della caldaja; ma i conduttori ed i capitani sono troppo preoccupati dal pensiero di andar presto. Sul Mississipì (come sull'Ohio, il Missouri, e su tutti i tributarj del padre dei fiumi), la vita dell'uomo sembra una cosa affatto indifferente.

XXI.

La grandezza di questi battelli a vapore è di poco inferiore, se pur la è realmente, a quelli dell'Hudson; però sono costrutti più specialmente pel trasporto delle mercanzie, conducendo al porto della Nuova-Orléans non solo molti passeggieri ma ben anche una quantità considerevole di cotone e di altri prodotti. Molti di questi battelli hanno 300 piedi di lunghezza ed anche più, e possono ricevere mille *tons* (1,015,000 chilogrammi) di mercanzie, con 3 o 400 passeggieri sul ponte senza contare quelli delle camere. Il trasporto delle mercanzie e dei viaggiatori nell'immensa vallata del Mississipì si effettua nella suddetta maniera, salvo una minima parte che si fa mediante una specie di zattere chiamate *flat-boats* (battelli piatti).

XXII.

Questa grande linea di navigazione si continua salendo il Mississipì, e si dirama a levante e a ponente lungo i grandi tributarj di questo fiume. L'Ohio la prosiegue a levante sino a Pittsburg in Pensilvania, mentre un canale congiunge a Cincinnati lo stesso Ohio col lago Erié. La navigazione del Mississipì superiore si prolunga nel Illinois sino ad un porto poco lontano dal lago Michigan col quale ella si unisce mediante un canale scorrente sino a Chicago, sulla riva occidentale di questo lago. Qui comincia la grande catena di navigazione sui laghi, la quale attraversa la divisione settentrionale degli Stati, percorrendo i laghi Michigan, Huron, Erié ed Ontario, e protendendosi lungo il San Lorenzo sino a Monreal e Québec; e tutti questi laghi sono uniti fra loro mediante canali. Pel canale Erié che mette il lago di questo nome a capo della navigazione dell'Hudson in Albany, il ricinto di navigazione all'intorno degli Stati-Uniti è completo.

Capitolo secondo.

I. Navigazione interna. — II. Quadro dei bastimenti a vapore marini. — III. Bastimenti a rimorchio sui fiumi. — IV. Traino di mercanzie per acqua. — V. Origine delle strade ferrate negli Stati-Uniti. — VI. Costo medio di costruzione sino al 1849. — VII. Quadro delle strade ferrate nel 1851. — VIII. Loro distribuzione e loro direzione. — IX. Linee della Nuova-Inghilterra. — X. Linee di Nuova-York. — XI. Nuova-York e Filadelfia. — XII. Linee della Pensilvania. — XIII. Rapidità della costruzione; quadro. — XIV. Estensione delle linee aperte e da aprirsi nel 1853. — XV. Loro distribuzione negli Stati. — XVI. Costo medio di costruzione. — XVII. Strade ferrate negli Stati del centro. — XVIII. Riassunto generale. — XIX. Causa della pochezza relativa del costo di costruzione. — XX. Come si passi un fiume. — XXI. Maniere di costruzione; rotaje e curve. — XXII. Macchine. — XXIII. Miglioramenti apportati recentemente nella costruzione. — XXIV. I vagoni. — XXV. Come si sorpassano le curve.

I.

Malgrado le facilità che trova la navigazione delle coste presso le spiagge atlantiche da Nuova-York sino verso il sud, pure si tentò ancora, e con buon successo, di stabilire una comunicazione mediterranea parallela col Potomac e l'Hudson. Una linea di steamers mediterranei fu istituita fra il Potomac e Nuova-York, mediante la baja di Chesapeake, la Delaware, il Chesapeake ed il canale della

Delaware, la Delaware, il canale del Rariton, ed il Rariton. E in questo modo la linea di comunicazione si estende sino alle rive di New-England e Long-Island-Sound.

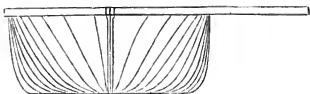
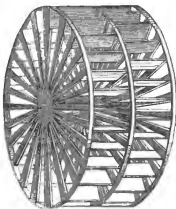



Fig. 1.

Si è formato il progetto (e probabilmente sarà messo in esecuzione) di allargare il canale del Grande-Eriè, onde ei possa ricevere steamers; e quando un tale progetto sarà effettuato, tutta l'estensione degli Stati-Uniti da Washington (per Nuova-York, Albany, i grandi laghi del Nord, ed il Mississipì) sino alla Nuova-Orleans sarà circondata da una catena di navigazione a vapore mediterranea o interna, la di cui importanza in caso di guerra è più che evidente.

Fig. 2.

La forma e la struttura dei *river-steamers* (battelli a vapore pei fiumi), descritta in termini generali nel precedente capitolo, saranno più facilmente comprese riportandosi alla fig. 1.

Questa figura rappresenta una sezione trasversale del corpo del battello, con una metà della piattaforma che si trova al disopra sostenendo i saloni e le camere superiori. Il fondo di questa parte del battello è piatto interamente, ha i fianchi perpendicolari e gli angoli tondeggianti; mentre questi ultimi nella parte davanti sono perfettamente taglienti.

La ruota a pale divisa, che fu sino a questi ultimi tempi usata esclusivamente nei battelli in discorso, vedesi rappresentata nella fig 2.

Dessa è come formata dalla riunione di due o più ruote a pale delle solite, situate al di fuori l'una dall'altra sopra un unico cardine, ma combinate però in modo che le pale dell'una possano avere una posizione

intermediaria fra quelle della ruota adjacente, come già l'indica la figura.

I raggi incavigliati a dei cercini di ghisa sono di legno. Questi cercini si adattano all'albero della pala. Le estremità esteriori sono attaccate a delle fascie circolari di ferro che circondano la ruota, e le pale formate di legno duro, sono incavigliate ai raggi. Le ruote in tal guisa costrutte si compongono qualche volta di tre e spesso di quattro cerchii di pale indipendenti, situate l'una a lato dell'altra e disposte in maniera che non si corrispondano.

II.

Quantunque il presente trattato si limiti alle sole vie di trasporto interne, pure non sarà privo d'interesse il gettare un colpo d'occbio sui progressi fatti dagli Stati-Uniti nella navigazione marittima, e a questo scopo si presentano nel seguente quadro (vedi la pagina veniente) le dimensioni e la potenza di alcuni principali steamers di mare costruiti nel momento degli ultimi rilievi che abbiamo ricevuti. Tuttavia bisogna notare che la marina degli Stati-Uniti fa del continuo progressi assai rapidi, per cui è molto probabile che quando il lettore avrà sott'occhio queste pagine un buon numero di altri bastimenti ancor più belli saranno già stati messi in mare.

III.

Un'altra classe di steamers impiegati pel commercio nella navigazione sui fiumi, corrisponde ai traini delle mercanzie sulle strade-ferrate; e non v'è nulla di più ammirabile di queste locomotive che rimorchiano il loro enorme carico all'insù dell'Hudson, scorrendo nel centro di quel vasto fiume circondate da un gruppo di venti o trenta imbarcazioni tutte cariche e differenti di grandezza. Tre o quattro file vi sono legate ai due fianchi, mentre un numero maggiore è unito al davanti e al di dietro, così che non si distingue quasi più lo steamer in mezzo a quella folla di bastimenti attaccati a lui, e la massa movente si avanza nel fiume senza che si veggano i suoi agenti di propulsione perchè tanto lo steamer come i di lui motori sono letteralmente seppelliti dalla farraggine di vascelli che gli si addossano e galleggiano intorno e dietro di lui.

IV.

A misura che il suddetto traino di *mercanzie acquatiche* (mi si permetta la frase) risale l'Hudson, egli va deponendo il proprio carico, a vascello a vascello, nelle città che attraversa; vale a dire, uno o due li lascia a Newburgh, un altro a Powkeepsie, due o tre ad Hudson, uno o due a Fishkill, e finalmente il rimorchio arriva ad Albany non avendo più seco che una dozzena di vascelli.

NOME E VIA DEL BASTIMENTO.	DIMENSIONI DEL BASTIMENTO. LUNGHEZZA.	LARGHEZZA.		PROFONDITA' di stiva.		TONNELLATE.	MACCHINA. DIAMETRO del cilindro.	LUNGHEZZA della corsa.		NUMERO delle corse.	RUOTA A PALE. DIAMETRO.		LUNGHEZZA della pala.		PROFONDITA' della pala.
	Piedi.	Piedi	Poll.	Piedi	Poll.		Pollici.	Piedi	Poll.		Piedi	Poll.	Piedi	Poll.	Pollici.
Il Panama (Panama e San-Francisco)	200	33	6	20	0	.	70	8	0	17 1/2	26	0	8	9	30
Il Pacifico (Nuova-York e Liverpool.	280	45	6	24	0	.	95	9	0	17 1/2	35	0	11	6	34
L'Antartico (idem)	280	45	6	24	0	.	96	10	0	16	35	6	12	0	32
Il Washington (Nuova-York, Southampton e Brême) . . .	230	39	0	32	0	1750	72	10	0	12	35	0	7	6	36
L'Hermann (idem)	235	40	0	32	0	1850	72	10	0	12	36	0	8	0	36
Il Southerner (Nuova-York e Charleston)	196	32	0	22	0	830	67	8	0	14	31	0	7	6	30
Il Northerner (idem)	206	33	0	22	0	1000	70	8	0	14	31	0	7	6	30
Il Cherokee (Nuova-York e Savannah)	212	35	0	22	0	1250	75	8	0	14	31	0	8	0	30
Il Tennessee (idem)	212	35	0	22	0	1250	75	8	0	14	31	0	8	6	30
L'Orégon (Panama e Orégon)	200	34	0	20	0	1100	70	8	0	15	26	0	9	0	30
La California (idem)	200	33	0	20	0	1050	70	8	0	15	26	0	9	0	30
Il Franklin (Nuova-York e l'Havre)	260	42	0	26	0	2309	94	8	0	.	34	0	12	0	30
L'Atlantico (Nuova-York e Liverpool)	280	46	0	32	0	2800	95	9	0	.	35	0	12	0	32
Gli Stati-Uniti (Nuova-York, Nuova-Orleans e Chagres) . .	250	40	0	34	0	.	80	9	0	16	35	0	9	0	36
La Crescent-City (idem)	220	34	0	17	0	.	80	9	0	16	32	0	8	0	30
L'Empire-City (idem)	230	38	0	17	6	.	83	9	0	.	32	0	8	0	30
La Georgia (idem)	260	45	0	34	6	.	90	8	0	.	36	0	10	6	30
L'Ohio (idem)	260	47	0	34	6	.	90	8	0	.	36	0	10	6	30
Il Falcone (idem) che tocca anche l'Avana	206	32	0	22	0	.	60	5	0	16	30	0	9	8	13
Il Powhatan . . } bastimenti governativi	254	45	0	26	6	2419	70	10	0	.	31	0	10	0	30
La Susquehanna } bastimenti governativi	252	45	0	26	6	2398	70	10	0	.	31	0	9	6	34
Il Saranac. . . . } bastimenti governativi	215	38	0	23	6	1459	60	9	0	.	27	0	9	0	30
											Navi ad elice				N.° delle lamine.
Il San-Jacinto. . } bastimenti governativi	215	38	0	23	6	.	62 1/2	4	2	.	14	0	5	0	6
Il Carolinian (Filadelfia e Charleston)	175	28	0	18	0	660	44	3	0	.	11	0	.	.	.
La Filadelfia (idem)	192	33	0	18	6	.	56	6	9	19	27	0	8	9	.
L'Isabella (Charleston e l'Avana)	222	33	0	21	6	1115	72	8	0	16	31	0	8	0	.
La Repubblica (Baltimora e Charleston)	280	30	0	18	6	800	54	6	0	.	25	6	8	9	.

§ 3. STRADE FERRATE.

V.

Non appena gli Americani seppero i superbi risultati ottenuti dall' Inghilterra nelle ferrovie di Liverpool e di Manchester, che tosto si affrettarono col loro solito entusiasmo d' introdurre nel proprio paese il nuovo sistema di locomozione; per cui varii progetti di strade-ferrate ad uso dei viaggiatori furono messi fuori immediatamente ma basati su piani giganteschi secondo il consueto di tutto le intraprese degli Stati-Uniti.

Dapprincipio si attivarono per alcuni anni, come in Inghilterra, alcuni tronchi di ferrovie isolate, e vicine alle miniere di carbone di terra, e alle manifatture, e non fu che dopo il 1830 che un siffatto sistema di strade assunse anche in America l'aspetto che già aveva preso a poco a poco in Inghilterra. Una volta però che si ebbe incominciata l'impresa, non tardò molto ad acquistare uno sviluppo rilevante, e pochi anni bastarono perchè lo Stato di Nuova-York e la Nuova-Inghilterra avessero strade-ferrate in buon numero.

Tuttavolta gli Stati Atlantici furono il principale teatro dei lavori e il perchè è facile a spiegarsi. Il Mississipì ed i suoi tributarii bastarono sinora tanto al commercio quanto al trasporto della popolazione degli Stati dell' Ovest, relativamente poco numerosa e disseminata qua e là onde ne risultò che, malgrado lo spirito intraprendente che regna pur là come altrove, le strade-ferrate sono comparativamente rarissime nelle loro pianure ingombre di vaste foreste e sparse d' immense praterie. Cionondimeno esse non isfuggirono per intero alle operazioni degl' ingegneri, e il viaggiatore di quelle isolate contrade vi esperimenta di già il benefizio della nuova maniera di transito, sebbene questo avvenga soltanto per linee distaccate fra loro e disgiunte affatto dalla grandiosa rete, di cui or ora parleremo.

Allorchè scorrendo tali regioni selvagge si riflette a questo modo di trasporto dovuto all' arte ed applicato in una contrada che si trova ancora in gran parte in istato di vergine foresta, non si può a meno di provare una strana impressione, e confessare che l' audacia è il fondo essenziale del carattere de' suoi abitanti. Poco lontano dal Mississipì, mentre si percorrono foreste primitive ove il piede dell' uomo sino a pochi anni fa non era giammai penetrato, e traversandone le solitudini il di cui silenzio non era mai stato turbato, nemmeno dai *Pelli-rosse*, noi ci siamo più volte stupiti

nel vederci trasportati da una macchina costruita a Newcastle-on-Tyne, e messa in moto da un artigiano di Liverpool per farle fare 20 miglia all'ora. Non è possibile descrivere l'effetto che produce questo confronto degli stupendi prodotti dell'arte e della scienza colla selvatichezza del paese, ove si veggono le belve feroci fuggire spaventate dai loro covigli all'udire il rumore della pesante locomotiva e al vedere il convoglio che le tien dietro ondeggiando.

VI.

La prima ferrovia americana ad uso dei viaggiatori fu aperta l'ultimo giorno dell'anno 1829; e nel 1849, vale a dire venti anni dopo, gli Stati-Uniti possedevano 6565 miglia (2626 leghe) di strade-ferrate. La spesa di costruzione del sistema di queste vie ascendeva, secondo i rapporti ufficiali, a 53, 386, 785 lire sterline (1,334,672,125 fr.) ciò che dà una media di 8129 lire (203,225 fr.) per miglio.

VII.

Noi però possediamo documenti che forniscono dati più recenti, e dai quali abbiamo potuto estrarre il seguente quadro, che dimostra il numero di miglia delle ferrovie aperte negli Stati-Uniti, il capitale impiegato per la loro costruzione, non che la lunghezza delle linee in corso di esecuzione, ma non per anche finite nel 1851.

	FERROVIE terminate.	SPESE di costruzione e di manutenzione.	FERROVIE progettate ed incominciate.	SPESA per miglio.
	miglia.	lire sterline.	miglia.	lir. sterl.
Stati dell'Est, che comprendono il Maine, il New-Hampshire, il Vermont, il Massachusetts, il Rhode-Island ed il Connecticut . . .	2 845	23 100 987	567	8 120
Stati Atlantici, che comprendono quello di Nuova-York, i Jerseys, la Pensilvania, la Delaware ed il Maryland	3 503	27 952 500	2 020	7 979
Stati del Sud, (Virginia, le Caroline, la Georgia, la Florida ed Alabama).	2 106	8 253 130	1 283	3 919
Stati dell' Ovest, (Mississipl, Luigiana, Texas, Tennessee, Kentucky, Ohio, Michigan, Indiana, Illinois, Missouri, Jowa, e Wisconsin.	1 835	7 338 290	5 762	3 999
Totali e medie	10 289	66 644 907	9 632	6 478

VIII.

Più d'una metà delle strade-ferrate che esistono sul territorio dell'Unione sono costruite negli Stati di Pensilvania, di Nuova-York, ed in quelli della Nuova-Inghilterra; ed i principali centri dai quali queste linee di comunicazione divergono sono Boston, Nuova-York e Filadelfia. Una estensione considerevole, quantunque meno importante, parte da Baltimora, e recentemente furono costruite molte linee di comunicazione assai lunghe che partono da Charleston nella Carolina del Sud, e da Savannah nella Georgia.

IX.

Da Boston partono tre grandi linee, la principale delle quali attraversa lo Stato di Massachusetts ad Albany sull'Hudson prolungandosi pel tratto di 200 miglia; e questa forse diverrà il teatro di un commercio importante. Le sue ramificazioni al sud negli Stati meno considerevoli della Nuova-Inghilterra sono numerose, dividendosi specialmente verso i porti di Long-Island-Sound che comunicano mediante battelli a vapore con Nuova-York. Il primo tronco è condotto da Worcester nel Massachusetts, a New-London sul Sund, ove trova una piccola chiatta a vapore che comunica con Greenport all'estremità orientale di Long-Island; poi di lì un'altra ferrovia lunga circa 50 miglia si dirige verso Brooklyn, situato sulla riva di quest'isola in faccia a Nuova-York con cui comunica per mezzo di una chiatta a vapore.

In tal modo una continua ferrovia esiste da Boston a Nuova-York interrotta soltanto da due chiatte.

Un altro tronco della grande linea di Massachusetts si dirige al sud da Springfield, per Hartford, a Newhaven; ed un terzo va da Pittsfield a Bridgeport. Questi due ultimi luoghi si trovano al Sund e comunicano con Nuova-York mediante battelli a vapore.

La seconda grande linea lascia Boston e si dirige a mezzodì verso Providenza, poi di là passa Stonington dove si congiunge per opera di una chiatta alla ferrovia di Long-Island (Isola lunga), poi si prolunga con un altro tronco da Foxburgh a New-Bedfort, ove comunica a mezzo di altre chiatte col gruppo d'isole e coi promontorii agglomerati all'intorno del capo Cod.

Una terza linea parte da Boston e attraversa lo Stato del Maine.

X.

Malgrado la celerità e la perfezione dei battelli a vapore dell'Hudson, pure si costruì sul lato orientale di questo fiume una strada ferrata sino ad Albany.

Da Albany si distacca una grande linea lunga 325 miglia, che attraversa tutto lo Stato di Nuova-York sino a Buffalo all'ingresso del lago Erié, diffondendosi con altre ramificazioni secondarie verso le piazze importanti che incontra da una parte e dall'altra. Questa grande linea forma la continuazione della strada ferrata occidentale che conduce da Boston ad Albany e compisce la via di comunicazione ferrata dal porto di Boston sino a quello di Buffalo sul lago Erié estendendosi per la lunghezza di 523 miglia. Le diramazioni divergenti da questa grande linea non sono molte, e consistono nelle seguenti: una che va da Schenectady a Iroy, sull'Hudson, ed un'altra che corre da Schenectady a Saratoga, una terza che parte da Siracusa e va sino ad Oswego sul lago Ontario, e finalmente una quarta reca da Buffalo alla cateratta del Niagara, e dal Niagara a Lockport.

Non paghi di questa bella linea che li mette in comunicazione coi laghi dell'Ovest, i commercianti di Nuova-York e Buffalo, hanno progettata ed in parte eseguita una nuova strada più diretta fra Nuova-York e Buffalo indipendente dall'Hudson. L'inconveniente che offre questo fiume come via esclusiva di comunicazione si è che durante una parte dell'inverno il commercio vi è sospeso a causa dei ghiacci, nei quali casi la linea di ferrovia aperta già da Bridgeport e Newhaven sino ad Albany è utilissima ai viaggiatori. Ad ogni modo però si può considerare come cosa certa che il commercio dello Stato di Nuova-York sulla via diretta che si stabilisce da questa città a Buffalo, sarà in breve abbastanza considerevole per sostenere una linea di strade ferrate indipendente.

I contorni di Nuova-York sono provisti di alcuni piccoli tronchi di ferrovie, come già si usa presso tutte le grandi capitali ove prevalse il sistema di trasporto mediante strade ferrate. La linea poi che congiunge la suddetta città ad Haarlem è sotto molti rapporti analoga a quelle di Greenwich e di Blackwall a Londra, ovvero alle altre di Versailles e di Saint-Germain a Parigi, le quali si mantengono del proprio traffico; tuttavolta però la linea di Nuova-York presenta la particolarità di attraversare le contrade della stessa capitale, sempre al loro naturale livello, senza scavi, senza gallerie,

senza terrapieni. I vagoni entrando in città vengono tirati da cavalli: ogni carrozza ne ha quattro, e ciascuna delle medesime trasporta da 60 in 80 persone stantechè la loro costruzione non differisce nè per forma, nè per capacità da quella di tutti i vagoni usati generalmente negli Stati-Uniti.

La rotaje delle strade sono disposte nella stessa maniera con cui lo sono in tutti quei luoghi dell'Inghilterra, ove le linee delle ferrovie attraversano altre strade; vale a dire che la superficie è a fior di terra dove vedesi praticata una cavità acciò vi penetri lo sporto.

Le altre piccole strade-ferrate da Nuova-York a Paterson, Morristown e Somerville non richieggono parziali osservazioni.

XI.

La grande linea già descritta di ferrovia da Boston a Nuova-York si prolunga verso il sud da questa capitale sino a Filadelfia, ove trovansi due linee rivali, una delle quali cominciando dalla città di Yersey sull'Hudson, di contro alla parte meridionale di Nuova-York, va sino a Bordentown sulla riva sinistra della Delaware, da cui le mercanzie sono trasportate con battelli a vapore a Filadelfia, lontana alcune miglia; l'altra linea poi comincia a South-Amboy nella Nuova-Jersey, dove le merci provenienti da Nuova-York giungono a mezzo delle vaporiere del fiume Rariton che separa colle sue acque la Nuova-Jersey dal Staten-Island; e questa ferrovia da Amboy si dirige a Camden, sulla riva sinistra della Delaware in faccia a Filadelfia.

I trasporti fra Nuova-York e Filadelfia si fanno principalmente mediante la prima delle suaccennate linee.

XII.

Anche Filadelfia è un gran centro da cui divergono altre ferrovie, una delle quali si è la linea che si dirige verso l'est attraversando Reading, e terminando nel mezzo del vasto territorio della Pensilvania tanto ricco di cave di carbone, vale a dire a Pottsville; ove ella si unisce a una rete di piccoli tronchi che servono al trasporto del ferro e del carbone delle miniere locali. Su questa linea i traini discendono per consueto senza bisogno di molta forza motrice, e si fanno retrocedere scarichi.

In quanto al trasporto dei passaggeri lo si fa di preferenza fra Reading e Filadelfia.

Un'altra linea di strada ferrata si reca all'ovest per lo Stato di Pensilvania traversando Lancastro, Harrisburgh sede della legislazione, Carlisle e Chambersburg, ove raggiunge la strada ferrata di Baltimora e dell'Ohio; la lunghezza totale di questa via da Filadelfia a Chambersburg è di 150 miglia, mentre quella dell'altra linea sino a Pottsville e Mount-Carbon è di 108 miglia, e di 64 miglia è la sezione di Reading.

XIII.

Nel quadro seguente si vedrà quanto tempo occorse per la esecuzione di tutti questi pubblici lavori. Il numero delle miglia terminate era:

Nel 1830	167	Nel 1847	4,249
1832	213	1848	5,258
1835	787	1849	7,000
1840	2,380	1850	8,797
1845	3,659	1851	10,289
1846	4,144		

XIV.

I rilievi ancor più recenti mostrano che al 1.° gennajo 1853 il numero delle miglia di ferrovie terminate era di 13,315, e la cifra di quelle in via di esecuzione era di 12,029; per il che apparisce come nei due anni che precedettero il 1.° gennajo 1853 la lunghezza delle strade ferrate aperte alla circolazione ascendeva a 3026 miglia e s'intraprese ad eseguirne per 2397 miglia di nuove.

XV.

Il quadro qui retroposto presenta la proporzione con cui venne ripartita quest'immensa estensione di vie di comunicazione fra gli Stati confederati, nonchè la proporzione relativa d'ogni Stato, in ragione della superficie e della popolazione di ognuno di loro.

Quadro *che indica la superficie, la popolazione, la lunghezza totale delle ferrovie, ed il suo rapporto colla superficie e colla popolazione di ogni Stato dell' Unione Americana nel* 1853.

STATI.	MIGLIA QUADRATE di superficie.	POPOLAZIONE.	MIGLIA DI FERROVIA.			MIGLIA DI FERROVIA per 100 miglia quadrate di superficie.			MIGLIA DI FERROVIA per 1000 abitanti.		
			Terminate.	In esecuzione.	Totale.	Termin.	In esec.	Totale.	Termin.	In esec.	Totale.
Maine	30 280	583 188	395	111	506	1.30	0,67	1.97	0.68	0.19	0.87
Nuova-Hampshire	9 000	317 964	500	42	542	5.55	0.47	6.02	1.57	0.13	1.70
Vermont	10 212	314 120	439	.	439	4.30	. .	4.30	1.40	. .	1.40
Massachusetts	7 800	994 499	1 140	66	1 206	14.61	0.85	15.46	1.15	0 07	1.22
Rhode-Island	1 306	147 544	50	32	82	3.83	2.46	6.31	0.34	0.22	0.56
Connecticut	4 674	370 791	630	198	828	13.48	4.24	17.73	1.70	0.53	2.23
Nuova-York	46 000	3 097 349	2 150	1 004	3 154	4.67	2.18	6.85	0.69	0.32	1.01
Nuova-Jersey	8 320	480 563	254	85	339	3,06	1.00	4.06	0.53	0.18	0.71
Pensylvania	46 000	2 311 786	1 211	914	2 125	2,63	2.00	4.63	0.52	0.40	0.92
Delaware	2 120	91 535	16	11	27	0.76	0.50	1.26	0.17	0.12	0.29
Maryland	9 356	583 035	521	.	521	0.56	. .	0.56	0.89	. .	0.89
Virginia	6 352	1 421 661	624	610	1 234	9.82	9.60	19.42	0.44	0.43	0.87
Carolina del Nord	45 000	868 903	249	248	497	0.55	0.55	1.10	0.29	0.29	0.58
Carolina del Sud	24 500	668 507	599	296	895	2.45	1.21	3.66	0.90	0.44	1.34
Georgia	58 000	905 999	857	203	1 060	1.48	0.35	1.83	0.95	0.22	1.17
Florida	59 268	87 401	23	.	23	0.04	. .	0.04	0.26	. .	0.26
Alabama	50 722	771 671	236	666 ½	902 ½	0.47	1.31	1.78	0.31	0.86	1.17
Mississipi	47 156	600 558	95	875	970	0.20	1.86	2.06	0.16	1.46	1.62
Luigiana	46 431	517 739	63	200	263	0.14	0.43	0.57	0.12	0.39	0.51
Texas	237 321	212 592	32	.	32	0.01	. .	0.01	0.15	. .	0.15
Tennessee	45 608	1 002 625	185	509 ½	694 ½	0.41	1.12	1.53	0.18	0.51	0.69
Kentucky	37 680	982 405	94	659	753	0.25	1.75	2 00	0.09	0.67	0.76
Ohio	39 964	1 980 408	1 418	1 736	3 154	3.54	4.34	7.88	0.72	0.88	1.60
Michigan	56 343	397 654	427	.	427	0.76	. .	0·76	1.07	. .	1.07
Indiana	33 869	988 416	755	979	1 734	2.23	2.89	5.12	0.76	0.99	1 75
Illinois	55 405	851 470	296	1 662	1 958	0.53	3 00	3.53	0.35	1.95	2.30
Missouri	67 380	682 033	.	515	515	. .	0.77	0.77	. .	0.76	0.76
Wisconsin	53 924	305 091	56	473	529	0.10	0.77	0.87	0.18	1.55	1.55
Totali e medie	1 139 891	22 537 493	13 315	12 039	25 354	1,16	1,05	2.21	0.59	0,53	1,12

Bisogna confessare che i su esposti risultati presentano uno spettacolo veramente meraviglioso, imperocchè vedendovi come nel 1853 gli Stati-Uniti possedevano 13,315 miglia di ferrovie terminate e ne avevano 12,029 in progetto e in via di esecuzione, è facile arguire che fra pochi anni questa straordinaria nazione avrà più di 25,000 miglia di strade ferrate aperte alla circolazione.

XVI.

Dal medesimo quadro precedente risulta che la media cifra di costruzione diminuì a misura che le strade acquistavano maggiore estensione; e difatti la cifra media di costruzione delle 6,500 miglia delle ferrovie terminate nel 1849 ascendeva ad 8129 lire sterline per miglio, mentre poi dal quadro a pag. 75, N. VII, apparisce che la cifra reale delle 10289 miglia finite nel 1851 dà una media di 6478 lire sterline per miglio. Considerando la distribuzione di queste strade ferrate, fra i diversi Stati, sembra che una tale discordanza sia più apparente che reale, e che sia proceduta da questo fatto che le ferrovie aperte dopo il 1849, le quali si trovano sovratutto negli Stati del Sud e dell' Ovest, furono costruite con poco dispendio, perchè i proprietarj prestarono la loro cooperazione gratuita per una grande estensione, ed oltreciò le spese di costruzione e di man d'opera sono state poco costose in guisa che la cifra media per ogni miglio è stata un po' inferiore a 4,000 lire sterline. Devesi pur notare che la distribuzione di questa rete di strade ferrate è molto ineguale per il numero e per la estensione, stantechè nei popolosi e ricchi Stati di Massachusetts, Nuova-Jersey, Nuova-York, il rapporto delle ferrovie alla superficie è ragguardevole, mentre per lo contrario apparisce debolissimo negli Stati del Sud e dell'Ovest.

XVII.

Anche gli Stati dell'Ohio, dell'Indiana e dell' Illinois, che sono la grande strada della emigrazione dei popoli d'Occidente, da qualche anno in qua si sono occupati a stabilire un sistema di vie di comunicazione mediante ferrovie, ed in meno di un decennio il loro immenso territorio sarà letteralmente coperto di una rete di strade ferrate e di canali.

XVIII.

Allorchè si ferma lo sguardo sovra un prospetto recente delle vie interne di comunicazione dischiuse negli Stati-Uniti non si può veramente trattenere un moto di stupore alla vista dei prodigi eseguiti da quel popolo intraprendente. Una linea di strade-ferrate, la quale numera di già 1200 miglia di lunghezza e le di cui proporzioni vanno aumentando, si estende lungo la costa atlantica, ed in oltre esistono pure non meno di otto grandi linee che partono dalle spiagge del mare diramandosi verso l'interno della terra-ferma, e cioè:

1.ª Quella da Portland (Maine) a Monteréal, che comunica col San-Lorenzo e l'Ottowa . . . . Miglia 300
2.ª Quella da Boston a Ogdensburg, ove il San-Lorenzo esce dal lago Ontario . . . . » 400
3.ª Quella da Boston a Buffalo, sul lago Erié. . . . » 600
4.ª Quella da Nuova-York al lago Erié . . . . . . » 400
5.ª Quella da Filadelfia a Pittsburgh sull'Ohio . . . » 400
6.ª Quella da Baltimora all'Ohio . . . . » 350
7.ª Quella da Charleston (Carolina del Sud) a Chatianoogy nella Tennessee. . . . . » 350
8.ª Quella da Savannah (Georgia) a Decatur (Georgia) e Montgommery sull'Alabama . . . . » 500
Totale 3300

Vi sono pure in costruzione parecchie linee staccate lungo le rive meridionali dei grandi laghi, le quali sono destinate a collegare fra loro le numerose linee trasversali che si diramano per tutta quella regione, affine di pervenire a formare un sistema non interrotto di ferrovie in comunicazione coll'interno.

Una linea importante già terminata e aperta alla circolazione, comincia a Galena, sul Mississipì superiore proprio nel cuore della regione delle miniere, attraversa lo Stato dell'Illinois e sorpassando Chicago, giunge a costeggiare la sponda meridionale del lago Michigan; poi dalla città di Michigan, dopo avere traversato lo Stato di questo stesso nome, recasi lungo la riva del lage Erié a Sandusky, indi a Dunkirk, ove finalmente si unisce a parecchie grandi linee, le quali percorrendo gli Stati di Nuova-York e di Pensilvania comunicano da ultimo tutte, sì a Baltimora, come a Filadelfia e a Nuova-York, col mare. L'estensione di questa linea che si dirige da levante a ponente, dal Mississipì all'Atlantico, non conta meno di 1800 miglia.

XIX.

Quando si riflette che negli Stati-Uniti le ferrovie costarono per media 4000 lire sterline al miglio, un tal prezzo, comparativamente basso, apparisce senza alcun dubbio straordinario. Ma il fatto si spiega benissimo osservando in primo luogo il carattere generale della contrada, poi il modo di costruzione adottato di preferenza, ed infine la maniera di usare le stesse strade.

Salvo alcune pochissime eccezioni l'estensione del paese dove trascorrono le linee è pressochè tutta ad un medesimo livello, sicchè non vi si ebbero a fare che ben pochi terrapieni; e in quanto poi ad operazioni d'arte, come sarebbero gallerie, viadotti, ecc., quasi può dirsi non ve ne sono affatto; imperocchè se necessita che la via sorpassi un fiume o una qualunque corrente d'acqua non si fa altro che fabbricare semplicemente dei ponti di legno grossolani invero, ma solidi per eccellenza; la più vicina foresta fornisce il materiale occorrente e l'unica spesa che s'incontra consiste per intero nel pagare i taglialegne impiegati nell'abbattere i fusti degli alberi. I corpi di guardia, le stazioni e gli altri edifizii indispensabili vengono costruiti nella stessa maniera, cioè di legno; però in alcuna delle migliori linee e nelle contrade più popolate, questi ponti di legno hanno le coscie ed i piloni di pietra; il costo di detti ponti varia dai 46 *scellini* per 60 *piedi* di apertura, sino alle 6 *lire* e 10 *scellini* per 200 *piedi* di apertura e per una linea semplice; mentre il costo per una linea doppia è in ragione del 50 per 100 di più.

XX.

Allorquando le strade ferrate incontrano il corso di fiumi del genere dell'Hudson, della Delawara, o della Susquehanna, i quali sono troppo larghi per esser varcati mediante ponti, il trasporto in tali casi si effettua con chiatte a vapore, e generalmente si dispongono le cose in maniera che il momento di questo transito sia precisamente il momento d'un pasto dei passaggeri. Una piattaforma la quale prolungasi sino alla riva dell'acqua è costruita allo stesso livello del piano della ferrovia, sulla quale piattaforma trovansi praticate rotaje mediante cui i vagoni carichi di bagagli dei viaggiatori e di altri oggetti facili

a trasportarsi sono spinti direttamente sul secondo ponte del battello mentre i passeggeri recansi col mezzo d'una specie di portico al primo ponte del suddetto; cinque minuti bastano perchè tutto sia in pronto. Mentre la chiatta attraversa il fiume, i passeggeri vengono serviti o di colazione, o di pranzo, o di cena secondo l'ora; poi giungendo sulla riva opposta si fa avvicinare il secondo ponte d'un'altra piattaforma simile alla prima, e del pari fornita di rotaje ove si fanno di bel nuovo scorrere vagoni e bagagli, e i passaggeri salendo come già scesero prima lungo una via coperta vanno a riprendere i rispettivi posti entro le carrozze del traino, indi il convoglio si mette di bel nuovo in cammino.

XXI.

Gli Americani seppero mettere saggiamente a profitto altre risorse d'economia, adottando un sistema di costruzione ai bisogni prescritti dal commercio. Le ferrovie sono spesso ad una sola coppia di rotaje, ma ai debiti luoghi la strada si allarga e diventa doppia; onde è impossibile qualunque collisione perchè il primo traino che arriva entra là e vi rimane insino a tanto che giunge anche il secondo convoglio seguente; e questa maniera di disposizione semplice e previdente che torna sì bene adatta sulle vie americane riescirebbe invece molto piena d'inconvenienti sulle inglesi massime in quelle ove la circolazione è enorme; e diffatti anche nelle grandi linee dell'America raramente i convogli fanno più di due corse al giorno in direzioni d'incontro e tanto l'ora come il momento di questo incontro sono perfettamente regolati con invariabile esattezza. Si sono pure inoltre adottati principii assai economici per ciò che concerne la costruzione delle strade; ed è in grazia di tali principii che gl' ingegneri non s'impongono mai il difficile e costoso assunto di non far curve nè pendenze che non siano debolissime. Che anzi, le curve del raggio di 500 piedi, ed anche meno, sono frequenti, e le salite di 1 *foot* (30 centimetri) sono tenute in conto di poco rilevanti. Non si numerano meno di cinquanta linee il di cui declivio varia da 1 sopra 100, a 1 sopra 75; eppure sono percorse dalle locomotive senza l'ajuto di veruna macchina supplementaria; per il che da siffatto stato di cose conseguita il vantaggio di ridurre al minimo le spese risguardanti i terrapieni, i ponti e le gallerie persino nei punti ove la superficie del suolo apparisce tutt'altro che favorevole.

Ma la principale sorgente di economia risiede nella speciale co-

struzione della linea, imperocchè dove la circolazione è minore le rotaje consistono in barre di ferro piatte, larghe *pollici* $2\,^1/_2$ e grosse $^6/_{10}$ di *pollice*, le quali sono inchiodate sovra tavole di legno poste longitudinalmente sulla via in linee parallele, in guisa da formare un continuo sostegno. Alcune delle strade ferrate americane più lucrose e quelle la cui fondazione fu meno dispendiosa, vennero costrutte su questo modello; però la costruzione in genere delle strade varia a norma della circolazione. Esistono rotaje che non pesano nulla di più di 25 in 30 *libbre* per *yard* (91 centimetri). Nei luoghi poi ove la circolazione è considerevole queste rotaje sono sostenute da traverse di legno come quelle delle strade ferrate d'Europa, ma siccome il legname costa poco, e il ferro molto, così il più delle volte si dà alla strada la necessaria robustezza col far minore l'intervallo delle traverse, invece di far più grosse, e quindi più pesanti, le rotaje.

XXII.

Gli Americani osservano gli stessi principii di economia rispetto alle locomotive. Le macchine sono ben costrutte, sicure, possenti, ma si trovano ben lontane dal possedere quella eleganza, quella finitezza che cagionarono tanto stupore in chiunque vide le macchine esposte al Palazzo di cristallo. Il combustibile che si adopera è quasi sempre il legno, però nei distretti carboniferi si usa naturalmente il carbone; ma non v'è nessun luogo dove s'impieghi il coke perchè la sua carezza lo rende inammissibile, e d'altronde il paese è sì poco popolato che il fumo del carbone non produce ostacolo di sorta all'uso del medesimo. La velocità consueta è di 14 in 16 miglia all'ora, compresi i momenti di fermata, stante che la poca robustezza delle rotaje non permette, anche indipendentemente da altre considerazioni, una corsa più rapida senza il timore di gravi pericoli. Ciononostante, noi abbiamo viaggiato spesso anche in America sovra alcune linee costruite con maggiore solidità e colla identica celerità delle ferrovie inglesi, vale a dire, facendo 30 miglia all'ora e forse più.

Nondimeno questa maniera economica di costruzione subì da qualche anno alcuni gradi di progressi. Il trasporto delle mercanzie il quale venne ad unirsi, da che le ferrovie assunsero maggior estensione, a quello dei viaggiatori, indusse le società intraprenditrici a ridurre entro limiti più angusti le salite e le curve, sì che soventi volte gl'ingegneri fanno ogni sforzo onde istabilire ascese

non eccedenti 40 *feet* (piedi) per miglio, e a tracciar curve che abbiano meno di 2,000 *feet* (piedi) di raggio.

XXIII.

Parimente in adesso si costruiscono generalmente le linee con maggiore solidità, ed alla rotaja piatta spesso si sostituiscono altre più durevoli, pesanti da 40 in 60 libbre per *yard* (91 centimetri); anzi ultimamente sulla strada di Camden e d'Amboy si sono poste rotaje grosse circa 7 *inches* (pollici) e il di cui peso è di 90 libbre per *yard*.

Inoltre in questi ultimi anni si è pur posta maggiore attenzione alla costruzione delle macchine; e diffatti confrontando in adesso le locomotive americane colle inglesi si trova bensì che le prime sono più leggiere, ma in quanto alla bellezza della loro manifattura rivalizzano con quella dei battelli dei fiumi, e ben anche vedesi di frequente la macchina sovracarica di una profusione di ornamenti superflui.

Sulle strade ferrate degli Stati del Nord e dell'Est, la piattaforma sulla quale si colloca il conduttore è ora circondata e coperta in maniera da proteggerlo contro tutte le inclemenze dell'atmosfera, vale a dire, contro i venti, il freddo, la neve nell'inverno e i raggi del sole ardente nell'estate. Mediante questo riparo, il quale è fornito di una vetriata ai lati e di fronte, il conduttore può benissimo vedere la linea dinanzi a sè e ai due fianchi sicchè oltre non essere acciecato nè dalla neve, nè dalla pioggia, nè dalla grandine, ha pure il vantaggio di poter agire con maggiore prontezza ed energia in caso di bisogno o di pericolo.

XXIV.

Le carrozze dei viaggiatori, che fanno su queste linee un tragitto eccedente dodici ore di cammino, hanno all'estremità un salone per le signore, ove trovansi sofà, careghe, insomma tutti i comodi desiderabili.

La forma e la struttura di queste carrozze sono di nna economia mirabile, nè v'è fra loro alcuna differenza, ossia non presentano quella diversità di lusso e di agi che si trova nei vagoni d'Europa. In America non si conosce nè prima, nè seconda, nè terza classe; ogni vagone appartiene alla prima classe, o, per dir meglio, sono tutti

d'una classe medesima, e si compone di un corpo analogo a quello di un omnibus, ma molto più largo e due o tre volte più lungo, coi portelli d'ingresso e di uscita alle due estremità e una linea di finestre ai due lati esattamente simili a quelle degli omnibus comuni; nel mezzo poi di questa specie di carovana, trovasi una specie di viale o passaggio largo a sufficienza perchè una persona possa passeggiare da un capo all'altro della carrozza, mentre poi i sedili pei viaggiatori sono situati al di qua e al di là di detto passaggio. Ogni sedile è capace di due persone e siccome questi sedili sono in numero di quindici o venti in ciascuno dei due lati ne consegue che la carrozza può contenere da sessanta in ottanta individui. Quando corre la fredda stagione si accende una piccola stufa presso il centro della carrozza il di cui tubo attraversa il soffitto; e due lampade situate alle estremità rischiarano durante la notte il vagone il quale resta in tal maniera perfettamente illuminato e riscaldato. I sedili sono guerniti di cuscini ed i loro schienali consistono in una semplice asse imbottita di circa sei pollici di larghezza, e sono disposti in maniera che il viaggiatore può volgerli come gli piace affine di presentare o il volto o il dorso alla macchina. Affine poi di salvare le convenienze delle Signore che viaggiano sole, o che desiderano di essere appartate, trovasi alla estremità della carrozza un camerino decentemente ammobigliato, il di cui accesso è severamente interdetto agli uomini.

XXV.

Se qualche ingegnere legge il precedente paragrafo, gli è certo che si presenterà subito al suo spirito l'idea che vagoni di una lunghezza tanto straordinaria debbono esigere una via assolutamente retta perchè sembra affatto impossibile di poterli condurre sopra una linea che presenti qualche curva sensibile; eppure è un fatto che nella costruzione delle strade ferrate americane sono ammesse senza veruna esitazione curve tali che non si potrebbero assolutamente ammettere in una linea europea, e che i veicoli su descritti vi si muovono con tutta facilità; il quale risultato procede da una semplicissima disposizione. Ogni estremità dell'oblunga carovana è sostenuta da un piccolo carretto a quattro ruote ove ella posa sovra un perno; insomma gli è la stessa maniera con cui le ruote davanti di una carrozza sostengono il timone, e diffatti queste carrozze in discorso hanno realmente due timoni, uno a un capo e uno al-

l' altro, i quali invece di posare sovra due ruote posano su quattro. Il veicolo ha per conseguenza la facoltà di cangiare la direzione del movimento a entrambe le estremità, di modo che nel percorrere una curva, uno dei carretti si trova in un punto della medesima, e l' altro si trova in un altro punto, e il corpo della carrozza è come la corda dell'arco interposto a questi due punti.

Per lo scopo a cui sono destinate queste carrozze offrono numerosi vantaggi, prima perchè la loro struttura le rende incomparabilmente meno care di quelle che circolano sulle ferrovie europee, poi perchè danno luogo ad un' economia ancor maggiore per essere, a pari capacità, più leggiere di quel ohe siano le carrozze di terza classe delle strade ferrate inglesi. Per verità i vagoni americani non offrono al viaggiatore ricco tutte le superfluità che si trovano nelle carrozze inglesi di prima classe; ma però ci si rinviene tutto il necessario ed anche di più.

Interno di un vagone americano.

Capitolo terzo.

I. Strade ferrate nell'interno delle città; maniera con cui si superano le svolte delle contrade. — II. Le disgrazie sono rare. — III. Linee di Filadelfia e di Pittsburg. — IV. Estensione e rendiconto delle ferrovie. — V. Prodotti. — VI. Linee dell' Ovest; trasporto dei prodotti agricoli. — VII. Progressi rapidi. — VIII. Estensione delle strade. — IX. Le ferrovie degli Stati-Uniti non hanno il più delle volte che una sola linea. — X. Organizzazione delle compagnie e rendita. — XI. Estensione delle strade ferrate in ragione della popolazione. — XII. Facilità del trasporto interno negli Stati-Uniti; vantaggi. — XIII. Viaggiatori non classificati. — XIV. Recenti rendiconti sulla condizione finanziaria delle ferrovie degli Stati-Uniti. — XV. Quadro dei prodotti delle linee della Nuova Inghilterra. — XVI. Strade ferrate di Cuba. — XVII. Riepilogo.

I.

In alcune principali città americane, le ferrovie si prolungano sino nel centro delle medesime, seguendo le sinuosità delle contrade e girandone senza difficoltà gli angoli più acuti; però la locomotiva

resta sempre ferma nei sobborghi, ove la si disgiunge dal traino, a cui si attaccano invece cavalli, che trascinano i vagoni alla stazione dei viaggiatori, situata per solito in qualche punto centrale della città. Ogni carrozza è tirata da quattro cavalli. Le curve forti alle svolte delle vie si superano col fare che le ruote esteriori dei carretti girino sul loro pernio, cosicchè nel passare la curva gli è come se queste ruote fossero più grandi delle interiori. A questo modo ho veduti lunghi traini di strade ferrate raggiungere in Filadelfia, in Baltimora e in Nuova-York, le stazioni dei viaggiatori con tanta facilità e precisione quanta possano mostrarne le diligenze impiegate nel servizio di Golden-Cross o di Saracen's-Head.

II.

Malgrado la poca solidità apparente di molte linee americane, è però un fatto incontrastabile che i convogli dei viaggiatori incontrano raramente qualche disgrazia; e diffatti dai dati che noi abbiamo in questo momento sott'occhio consta che su 9,355,474 viaggiatori registrati nel 1850 negli stradali di Massachusetts (il tragitto d'ognuno essendo valutato in ragione della media di 18 miglia) soltanto quindici passaggeri perdettero la vita o rimasero feriti; dal che consegue che per l'individuo il quale percorre un miglio sulle ferrovie, le probabilità di una disgrazia stanno nel rapporto di 11,226,568 contro 1 e per colui che fa un viaggio di 100 miglia queste stesse probabilità si trovano nel rapporto di 112,266 contro 1 mentre (come si vedrà più innanzi nell'Articolo delle *Disgrazie sulle strade ferrate*) le probabilità dei sinistri sulle ferrovie inglesi sono, con identiche circostanze, nel rapporto di 1 a 40,000, donde risulta che le ferrovie americane presentano meno pericoli delle inglesi in ragione di 40 a 112.

III.

Si è attivata una grande linea di comunicazione della lunghezza di 400 miglia, fra Filadelfia e Pittsburg, sulla riva sinistra dell'Ohio, la quale si compone in parte di strade ferrate e in parte di canali. La sezione da Filadelfia a Colombia (22 miglia) è una ferrovia, poi la linea viene proseguita mediante un canale, per 172 miglia, sino a Holidaysburg, ove ella continua per altre 37 miglia di ferrovia

sino a Johnston, e finalmente con un altro canale di 104 miglia giungendo a Pittsburg. In questa linea di trasporto misto, la circolazione era stabilita in guisa da evitare le spese e l'inconveniente di trasferire imballaggi e passaggeri nei varii luoghi ove le ferrovie e i canali si alternano, perchè tanto le merci come le persone venivano caricate entro battelli appostati a tal uopo nella stazione di Market-Street a Filadelfia. Questi battelli, di una lunghezza, e grandezza considerevole, si dividevano in due parti mediante palancati trasversali e ad angolo retto colla loro lunghezza, cosicchè ogni battello potevasi separare in tre pezzi e più. Questi differenti pezzi erano posti sopra due carretti, che li sostenevano nelle estremità, adattandosi alla forma e alla carena del battello, per il che il battello veniva trasportato così pezzo per pezzo col proprio carico sulla strada ferrata; poi, giungendo di bel nuovo al canale, i pezzi venivano subito riuniti in maniera da formare ancora il battello, lo si lanciava nell'acqua e si proseguiva il cammino, sino all'altra ferrovia dove esso era nuovamente messo in pezzi, posto sui carretti e trasportato mediante una macchina a vapore al prossimo canale. Fra la stazione di Market-Street e il deposito del convoglio, situato nei sobborghi di Filadelfia, i frammenti del battello erano portati da cavalli, e poi che giungevano alla stazione si riunivano i carretti, se ne formava un solo traino, indi si metteva ancora in movimento a mezzo della locomotiva.

Siccome il corpo del carretto riposa sopra un perno al di sotto del quale egli è sostenuto da ruote, così ne consegue che ha la facoltà di rivolgersi non provando nessuna difficoltà a sorpassare le curve più ardue. E però si vedevano tutti i giorni gli immensi veicoli di cui parliamo sortire dal deposito di Market-Street, e girare come per giuoco entro la città gli angoli più pericolosi delle contrade.

Più di recente, si è aperta una linea continua di ferrovia tra Filadelfia e Pittsburg.

La rapidità con cui si compiono le migliorie negli Stati-Uniti è tale che un prospetto delle vie di comunicazione fatto con ogni precisione un anno o due fa, in oggi apparirebbe pieno a ribocco d'inesattezze, nè si potrebbe applicarlo in veruna maniera allo stato attuale.

IV.

Confrontando i dati pubblicati nella mia opera *(Railway Economy)* coi dati più recenti di cui parlammo, si vedrà come in questi ultimi

quattro anni furono dischiuse alla circolazione negli Stati-Uniti non meno di 6750 miglia di strade ferrate. In questa cifra sono comprese parecchie linee importantissime, fra le quali trovasi la grande arteria di comunicazione che si estende dallo Stato di Nuova-York, cui ella attraversa, sino alle rive del lago Eriè, e che è la più lunga linea costruita negli Stati-Uniti da una sola compagnia, imperocchè la sua totale lunghezza è di 467 miglia. Il costo complessivo di questa linea, comprendendovi il materiale dei legnami, arrivò a 4,500,000 lire sterline; ciò che dà la media di 9636 lire sterline per miglio: la linea è dunque costata circa il 50 per 100 al di sopra della media delle ferrovie americane prese collettivamente. Ciò provenne dall'esser costrutta quella linea in vista di una circolazione enorme fra Nuova-York e l'interno, e dall'aver richiesti grandi lavori. Non appena fu attivata, gl'incassi sono ascesi in medio ragguaglio a 11,000 lire sterline per settimana; ciò che procura il benefizio del 6 1/2 per 100 sul capitale.

Una delle più grandi linee congiunge Nuova-York ad Albany seguendo la vallata dell'Hudson; e senza dubbio ove si rifletta alle facilità di trasporto che presenta un fiume, si resterà sorpresi nel sentire che siasi stabilita una strada ferrata sulla sua riva; ma ogni meraviglia cesserà allorchè ci ricorderemo come nell'inverno il ghiaccio sospenda per un lasso considerevole di tempo la navigazione dell'Hudson.

V.

È difficilissimo procurarsi dati autentici che permettano di determinare la estensione della circolazione e il movimento del commercio sulle strade ferrate dell'America; tuttavia mi procacciai le necessarie notizie statistiche risguardanti 1200 miglia di ferrovie negli Stati di New-England e di Nuova-York, il che mi permise di riassumere tutto ciò che concerne l'amministrazione di queste grandi linee.

Risulta adunque dai calcoli (i cui particolari si trovano nella mia opera intitolata: *Railway Economy*, al capitolo XVI), che in queste vie la media totale degl'incassi s'innalza, per miglio e per anno, a 4694 lire sterline, e che l'utile ascende a 8,6 per 100.

VI.

Dietro dati recenti e di perfetta autenticità, le linee dell'Ovest, che per la maggior parte sono nuove e traggono la loro rendita

quasi esclusivamente dal trasporto delle produzioni della terra, hanno fruttato assai più delle ferrovie dell'Est, consacrate sovratutto al trasporto dei viaggiatori.

Una gran parte delle linee dell'Ovest pagavano dal 7 al 10 per 100, anche prima di essere terminate, come rilevasi da un rendiconto riportato dal *Times* nel N.° 3 settembre 1853; e questo prospero risultato veniva prodotto ben anche da quelle linee che attraversano distretti tuttavia selvaggi e folte foreste. La sorgente feconda di tali profitti emerge dal trasporto dei prodotti agricoli, perchè in quei distretti non si trova mercato di sorta, onde ne consegue che, il coltivatore è obbligato di spedire i suoi prodotti o alle coste marittime, o alle rive dei grandi fiumi, soli luoghi ove gli è dato trovare mercati per smaltirli, perchè soltanto là sono stabiliti gl'industriali e i commercianti dediti alla esportazione. Fu provato che i prodotti agricoli possono, negli Stati-Uniti, essere trasportati mediante le ferrovie coll'utile del decimo sul prezzo del trasporto mediante le strade consuete. Nella tavola posta qui presso si presenta il valore comparativo di una tonnellata inglese (1015 Chilog. 649) di frumento e di grano-turco portati a differenti distanze dal podere che li produsse, deducendone il prezzo di trasporto mediante strade comuni o ferrovie dal rispettivo prezzo corrente nelle piazze.

Da questo medesimo quadro si raccoglie come il valore totale del frumento sia assorbito dalle spese di trasporto a una distanza di 330 miglia sulle strade comuni, mentre che il trasporto da una stessa distanza fatto sulla ferrovia non assorbisce che il 10 per °/₀ del suo valore; e così pure il valore totale del grano turco è assorbito dal proprio trasporto su 160 miglia di strada ordinaria, e invece non vi sono che 9 ³/₄ per °/₀ di valore assorbiti dal trasporto fatto da una identica distanza sovra una strada ferrata.

	TRASPORTO SULLE FERROVIE.				TRASPORTO SULLE STRADE ORDINARIE.			
	FRUMENTO.		GRAN TURCO		FRUMENTO.		GRAN TURCO	
	Doll. (*)	Cent.	Doll.	Cent.	Doll.	Cent.	Doll.	Cent.
Valore sul luogo . . .	49	50	24	75	49	50	24	75
a 10 miglia .	49	35	24	60	48	0	23	25
a 20	49	20	24	45	46	50	21	75
a 30	49	5	24	30	45	0	20	25
a 40	48	90	24	15	43	50	18	75
a 50	48	75	24	0	42	0	17	25
a 60	48	60	23	85	40	50	15	75
a 70	48	45	23	70	39	0	14	25
a 80	48	30	23	55	37	50	12	75
a 90	48	15	23	40	36	0	11	25
a 100	48	0	23	25	34	50	9	75
a 110	47	85	23	10	33	0	8	25
a 120	47	70	22	95	31	50	6	75
a 130	47	55	22	80	30	0	5	25
a 140	47	40	22	65	28	50	3	75
a 150	47	25	22	59	27	0	2	25
a 160	47	10	22	35	25	50	0	75
a 170	46	95	22	20	24	0		
a 180	46	80	22	5	22	50		
a 190	46	65	21	90	21	0		
a 200	46	50	21	75	19	50		
a 210	46	35	21	60	18	0		
a 220	46	20	21	45	16	50		
a 230	46	5	21	30	15	0		
a 240	45	90	21	15	13	50		
a 250	45	75	21	0	12	0		
a 260	45	60	20	85	10	50		
a 270	45	45	20	70	9	0		
a 280	45	30	20	55	7	50		
a 290	45	15	20	40	6	0		
a 300	45	0	20	25	4	50		
a 310	44	85	20	10	3	0		
a 320	44	20	19	95	1	50		
a 330	44	55	19	80	0	0		

Questi risultati sono di un'alta importanza per colui che abbia cointeressenze sulle linee dell' Ovest, stantechè essi dimostrano che la rendita delle strade ferrate è in questo sicura e devesi mantenere. La maggioranza delle popolazioni dell'Ovest è dedita all'agricoltura, sicchè tanto al presente come nell'avvenire la più grande proporzione degl'incassi delle ferrovie in quelle contrade perverrà dal trasporto dei prodotti agricoli. Da queste ragioni dunque, non che dalle altre fornite dai fatti addotti qui retro si comprenderà agevolmente quanto sia bene assicurata la prosperità delle linee dell'Ovest in generale.

L'anno 1852 fu il più felice per le linee americane dell'Ovest o già aperte o in atto di esecuzione, imperocchè noi teniamo da buona

(1) Il Dollaro vale 3 franchi e 42 centesimi.

fonte che l'accrescimento degli utili si è innalzato a una media del 15 al % per miglio, e del 10 per % sul prezzo del costo, la qual cosa devesi attribuire in parte all'abbondanza dei ricolti, e in parte all'aumento di tutti gli affari. Ma in quella contrada piucchè in verun'altra, la estensione del sistema delle strade ferrate sembra esercitare una benigna influenza sovra ognuno dei tronchi parziali. Uomini e merci non viaggiano quasi più altro che sulle ferrovie o per acqua. Però si comincia a comprendere come sino ad ora si sia attaccata troppa importanza ai canali per il che attualmente riesce cosa assai difficile (seppure in breve non diverrà affatto impossibile) l'indurre gli abitanti dello Stato di Nuova-York a sborsare 10,000,000, di dollari (54,200,000 franchi) per ampliare o condurre a termine i canali già costruiti in quel solo Stato.

I trasporti o i viaggi sui canali sono troppo lenti e perciò non convengono all'andamento elettrico del secolo; onde si può per conseguenza predire che per i canali non si farà in avvenire nulla più di quello che si è fatto in addietro, mentre invece tutto il continente americano pare destinato a coprirsi in breve di una completa rete di ferrovie.

VII.

Gli stessi Americani hanno appena un'idea dei dilatamenti progressivi fatti dalle strade ferrate negli Stati-Uniti sino al presente; meno poi essi sanno rendersi conto dei loro probabili interessi nell'avvenire; coloro però che hanno giustamente riflettuto intorno a ciò non esitano a ritenere che la costruzione delle strade ferrate nelle contrade del sud-ovest e dell'ovest, le quali ben a diritto ponno chiamarsi l'immenso granajo della terra, saranno proseguite con alacrità sempre crescente sino ad un'epoca molto rimota dalla nostra.

Se quel vasto paese fosse intersecato di ferrovie sullo stesso tenore con cui lo è attualmente il Massachusetts, esso non ne conterrebbe meno di 100,000 miglia! E qual è l'economista dell'Inghilterra o degli Stati-Uniti, che si rifiuterà qui di convenire in favore del *free trade* (libero scambio)? Nel cospetto della superiorità dell'Inghilterra nella fabbricazione del ferro, e della superiorità ancor più grande degli Stati-Uniti nella agricoltura, chi è colui che, se non è cieco, non vegga come questi ultimi in cambio del nostro ferro debbono darci del pane, e che soltanto una legislazione stolta o malvagia può opporsi all'atto pratico di una tal legge affatto provvidenziale?

VIII.

La costruzione di un sì gran numero di strade ferrate compiuta in un periodo di tempo tanto breve fu attribuita da qualche scrittore al non essere sufficenti le vie di comunicazione ordinarie; e certamente in alcuni distretti questa causa potè infatti influir molto, ma ella non è poi tanto generale come la si è supposta. Nel 1838 le valigie postali degli Stati-Unitit rascorrevano sovra un sistema stradale di lunghezza non inferiore a 736,218 miglia, e due terzi del trasporto su dette vie si faceva per terra sia mediante strade ferrate, sia mediante strade ordinarie, le quali si estendevano sopra 80,000 miglia circa. Il prezzo di trasporto nelle vetture pubbliche non oltrepassava la media di 3 *pence* 25 per viaggiatore e per miglio, e la media sulle ferrovie era di circa 1 *penny* 47 (15 centesimi) per miglio.

Da ciò apparisce chiaramente come la vera causa dello sviluppo delle strade ferrate negli Stati-Uniti è l'immensa economia e la velocità che offrivano in paragone delle vie comuni.

IX.

La maggior parte delle ferrovie costrutte negli Stati-Uniti hanno come già dicemmo più addietro, una sola coppia di rotaje stabilite con poco dispendio e senza molta solidità. Certamente in Inghilterra, ove le strade ferrate sono a doppie rotaje, di una solidità a tutte prove e destinate a un immenso traffico, le linee americane sarebbero riguardate come provisorie; ma se poi si volesse stabilire un perfetto confronto fra i due sistemi converrebbe prender per base il capitale speso e il rispettivo traffico, nel qual caso il risultato riescirebbe differente da quello che si ottiene considerando semplicemente la lunghezza delle linee. Però la cosa è assai diversa per ciò che riguarda i canali, stantechè intorno a questo si deve ammettere senza eccezione che l'America, osservata in proporzione della sua popolazione, primeggia di molto sovra tutti gli altri paesi.

X.

In generale le ferrovie americane furono costruite da compagnie anonime, che lo Stato controlla con una severità maggiore assai di

quello che si faccia in Inghilterra. In alcuni casi i *dividendo* hanno un limite, imposto dagli statuti, che non deve essere oltrepassato, e in alcuni altri casi la loro cifra può aumentarsi, ma allorquando essi eccedono un certo grado, il soprapiù deve venire ceduto allo Stato; alcune volte il privilegio è concesso alle compagnie solamente per un tempo prescritto; alcune altre invece lo Stato si riserba una specie di revisione periodica e di restrizione della tariffa.

Nulla poi vi è di più semplice, di più spedito e di meno costoso dei mezzi richiesti onde ottenere in America un atto di autorizzazione per una società intraprenditrice di ferrovie. Si tiene un publico *meeting* (radunanza), in cui il progetto viene discusso e adottato, indi si elegge una deputazione per portarlo alla Legislazione, la quale concede l'attuazione senza spese, senza ritardo, senza imbarazzi ufficiali, senza concorrenze come in Francia, e senza investigazioni sui profitti o sui danni futuri come in Inghilterra. Dalla società non si esige altra garanzia fuori del pagamento fatto dagli azionisti di una data somma, che costituisce il primo atto di appello. In parecchi Stati l'esser morosi al pagamento di un appello è seguito dalla confisca dei pagamenti anteriori; in altri invece viene imposta agli azionisti una ammenda; e finalmente in alcuni luoghi le azioni sono vendute, e se il prodotto è inferiore al prezzo mediante il quale elleno erano emesse, il sovrapiù può benissimo essere reclamato dall'azionista in giudizio. In tutti i casi, gli atti che creano le società fissano pure il tempo in cui i lavori debbono essere terminati. Il traffico poi delle azioni, prima della costituzione definitiva delle compagnie, è proibito.

Quantunque lo Stato abbia raramente intrapresa da sè stesso la esecuzione di una strada ferrata, pure egli non manca mai d'incoraggiare o in una maniera o in un'altra le intraprese delle compagnie; è frequente il caso ch'egli acquisti un numero rilevante di azioni, oppure faccia alla società un prestito che consiste in rendite sullo stesso Stato; le quali rendite sono negoziate dalla società a suo proprio rischio. E questo prestito si convertisce di sovente in reale sovvenzione.

XI.

La estensione ragguardevole di vie di comunicazione interna vale a dire delle strade ferrate e dei canali dell'America osservata in rapporto alla sua popolazione, fu ed è per tutti un soggetto di ammirazione. Nel 1840, la popolazione degli Stati-Uniti ascendeva a

17 milioni, e se l'aumento accaduto durante il decennio che cominciò a quell'epoca è stato uguale a quello del periodo decennale antecedente, la popolazione attuale deve essere di circa 23 milioni. Vi sono, come già ho detto, circa 6500 miglia di ferrovie aperte alla circolazione sul territorio dell'Unione; ciò che forma, in numeri tondi, un miglio di strada ferrata per ogni gruppo di 3500 abitanti.

Nel Regno-Unito esistono 5000 miglia di ferrovia dischiuse alla circolazione, e la sua popolazione è di 30 milioni, dunque vi si trova un miglio di ferrovia per ogni 6000 abitanti. Da questo ragionamento sembrerebbe che, avuto riguardo alle rispettive popolazioni, la lunghezza delle strade ferrate negli Stati-Uniti sia più considerevole che nell'Inghilterra nel rapporto di 6 a 3 $^1/_2$; ma il risultato di questo calcolo deve subire una rilevantissima modificazione.

XII.

Non vi è nessun paese, ove le vie di comunicazione facili e pronte siano tanto necessarie ed utili quanto negli Stati-Uniti. Composta com'ell'è di 26 repubbliche indipendenti, aventi interessi diversi, anzi su certi punti opposti affatto, la confederazione americana correrebbe rischio di sciogliersi rapidamente, se la sua popolazione, sparpagliata sovra un territorio sì vasto, non fosse ravvicinata e, in certa maniera, raggruppata mediante un sistema di comunicazione sì rapida che veramente abbrevia le distanze. Sembra persino che la natura sia venuta, a questo effetto, in soccorso dell'arte, poichè non v'è al certo veruna contrada che offra un assieme tanto ricco e tanto completo di vie di comunicazione per acqua.

Senza parlare delle correnti che solcano gli Stati atlantici, e che sono il teatro di un movimento di navigazione sconosciuto affatto a tutti i fiumi europei, gli Stati-Uniti posseggono il Mississipì, quel fiume gigante che bagna l'immensa vallata, cui dà il suo nome, fiancheggiato da innumerevoli tributarii, navigabili anch'essi per parecchie migliaia di miglia da battelli a vapore la di cui portata non è inferiore a quella dei vascelli di prim'ordine, e che attraversano smisurati territorii, la di cui fertilità è completa e le ricchezze minerali senza fine.

XIII.

Sulle strade ferrate americane i viaggiatori non sono *classificati* differentemente, nè vengono ammessi nei convogli mediante prezzi

variati come in Europa: là non vi è che una sola classe di passeggieri e un solo prezzo per tutti; si è bensì tentato una o due volte d'istituire i vagoni di *seconda* e di *terza classe*, ma il numero dei viaggiatori che ne approfittavano era sì meschino che il tentativo ebbe breve durata. L'unica distinzione che si osserva fra i viaggiatori delle ferrovie si è quella che procede dalla differenza del colore della pelle, imperocchè i negri, emancipati o no ch'essi sieno, vengono generalmente esclusi dalle carrozze destinate ai bianchi, e per conseguenza se ne veggono pochissimi ed anche quei pochi sono collocati o nel carro dei bagagli, o nel vagone riservato al conduttore.

XIV.

Le osservazioni che ci accingiamo a fare qui sotto e che si riferiscono alla condizione finanziaria delle strade ferrate americane sono estratte dal *Times*; e quantunque emanino evidentemente *da un partigiano*, pure, siccome trattasi di un partigiano intelligente, bene informato e stimabile, ne consegue che le dette osservazioni debbano riguardarsi come degnissime di attenzione.

« 1.° Sempre le strade ferrate degli Stati-Uniti hanno ricevuta la loro *carta* ossia i loro privilegi dai diversi Stati percorsi dalle stesse, ed io non conosco nessun caso (salvo pochissime eccezioni) in cui la dimanda per una compagnia di un privilegio di ferrovie sia stata rigettata, ogni qual volta la solvibilità dei soggetti componenti la medesima, o la somma dei capitali sottoscritti offerisse una guarentigia soddisfacente. I poteri poi e i privilegi conferiti da queste *carte dello Stato* sono assai somiglianti a' quelli che conferisce il Parlamento inglese. Nel cospetto dei governi degli Stati la proprietà delle strade ferrate si trova nella identica posizione delle proprietà individuali, stantechè le compagnie sono indipendenti nella loro azione, e responsabili come i privati cittadini.

« 2.° Mi fermerò più particolarmente sulle ferrovie dell'Ovest, la cui storia, situazione, ecc., interessano più materialmente i lettori europei, imperocchè le loro obbligazioni sono quelle che si trovano in oggi con maggior frequenza sulle piazze. Moltissime delle strade ferrate dell'Ovest ottennero le loro *carte* sotto l'impero delle così dette *leggi generali delle ferrovie* (*charters under general railroad laws*), le quali vengono chiamate in tal maniera per distinguerle dagli statuti speciali conchiusi per la formazione di compagnie nominate negli *Actes*. In questi ultimi anni la tendenza fu piuttosto verso la legislazione generale, che verso la speciale. I grandi Stati

(e quello di Nuova-York pel primo) hanno fatto molte leggi generali per autorizzare la costruzione delle ferrovie, non che qualsiansi altre grandi istituzioni. Le leggi generali delle strade ferrate esistono attualmente nella Nuova-York, nell'Illinois, nell'Ohio, nell'Indiana o nel Wisconsin, paesi tutti ove sono proibite le *carte* che conferiscono poteri speciali; e senza dubbio questo stesso principio di legislaziono sarà pure attivato negli altri Stati. Nelle *leggi generali* il pubblico trova numerosi vantaggi, massimamente per ciò che concerne le strade ferrate, imperocchè ogni monopolio viene reso impossibile e il principio del *lasciar fare* vi è adottato e si sviluppa attaccando il meno che si può i diritti privati. Sotto l'impero di queste leggi, qualsiasi società ha il diritto di costruire una ferrovia a quel modo che ha il diritto di costruire una fattoria o un vascello, e l'esperienza ha già dimostrato come ogni società sappia perfettamente amministraro i suoi proprii affari.

« 3.° I capitali e le obbligazioni delle strade ferrate si riguardano come proprietà personali, e come tali vengono circoscritte fra limiti particolari e sottomesse alle imposte. Veruna imposta può esser messa sulla strada, sul suo ferro, sui suoi carri, ecc., ma sui depositi sì. Le azioni e le obbligazioni non si possono deporre che fra le mani del detentore americano, ma non mai in quelle dello straniero; e sotto questo punto di vista i possessori europei di azioni e di rendite americane hanno un vantaggio che noi non abbiamo.

« 4.° Le compagnie soggette alle *leggi generali* non ponno essere disciolte senza l'autorizzazione speciale della legislazione di uno Stato; e solamente nel caso succeda che una compagnia dimandi la sua dissoluzione la sua proprietà viene distribuita prorata fra gli azionisti. Io non so che una sola condizione, o una sola obbligazione onerosa sia stata imposta da nessuno Stato a una società di ferrovie americane, mentre poi ignoro del pari se fra le compagnie di simil genere che si sono formate in Inghilterra ve ne sia una almeno di cui si possa dire altrettanto.

« 5.° Negli Stati-Uniti nessuna compagnia di strade ferrate ha il diritto di annunziare i dividendo prima di aver soddisfatto a tutti i suoi obblighi, perchè i suoi impegni e i suoi debiti vanno innanzi a tutto e se ne deve sbrigare la liberazione avanti che gli azionisti originali possano fruire di un dividendo, o di un utile sotto qualsiasi forma. Se le obbligazioni o i debiti ipotecarj non sono pagati, i detentori o i creditori ipotecarj possono, mediante una procedura semplice e rapida, essere investiti di un pieno controllo sulla proprietà e amministrarla a loro conto. In altri termini, i principii della

legge relativa ai creditori e ai debitori ipotecarj si applicano alle ferrovie, e una corte di giustizia, nei limiti della sua giurisdizione, ne autorizza la applicazione. Il pagamento delle strade ferrate si fa generalmente mediante una specie di cessione fatta con alcuni cittadini di Nuova-York, abbastanza cogniti, ed ai quali viene rilasciato pieno potere onde prender possesso della strada, dei suoi proventi, diritti, materiali, ecc.; ed insieme l'autorizzazione di poterli vendere, in mancanza di pagamento, al maggior offerente entro il termine di sessanta giorni, senza nessun intervento di una corte di cancelleria.

« 6.° La maggior parte delle obbligazioni delle ferrovie americane hanno un medesimo carattere generale, vale a dire sono garantite da una ipoteca posta sulle stesse strade, ovvero sono vaglia o *buoni* usuali per riscuotere la moneta; elleno si suddividono in due classi: una delle quali è convertibile in redditi, secondo l'ammontare del loro valore, a scelta del proprietario, e qualora il detentore lo giudichi convenevole; l'altra poi racchiude quelle che non sono per niente affatto convertibili. Le obbligazioni convertibili hanno un vantaggio su quelle che non lo sono, ed è che si può convertirle in rendite poscia che la rendita sorpassa l'ammontare della vera sorte. Un gran numero di detentori di obbligazioni delle ferrovie dell'Ovest ebbero un immenso profitto da questa facoltà, stantechè il reddito di quelle strade si elevò al di sopra della vera sorte non appena furono terminate.

« 7.° Quasi tutte le ferrovie dell'Ovest vennero progettate e costruite ad uso e commodità speciale degli abitanti dei distretti che elleno percorrono, imperocchè il loro unico scopo era quello di avvicinare i prodotti alle contrade dei mercati; onde molte corporazioni municipali ne presero delle azioni senza credere nemmen per ipotesi che queste dovessero giammai fruttar loro alcun utile. Allora le capitali erano rare nell'Ovest, come lo sono in tutte le contrade di civilizzazione nascente; oltrecciò non vi si aveva nessuna communizione con Nuova-York, e neppure un fiume navigabile, per il che s'intraprese di stabilire delle ferrovie colla speranza che la prosperità della contrada ne sarebbe la conseguenza; ma le città e i contadi non potevano costituire obbligazioni, nè impiegare denari per la realizzazione di siffatto scopo, senza la necessaria autorizzazione della legislazione dello Stato. L'oggetto di tale misura era quello di conferire un carattere legale ai loro atti affinchè avessero forza obbligatoria, e in pari tempo onde ripartire equamente il peso delle obbligazioni fra i proprietarii del paese, in vista di che quasi tutte le carte delle strade ferrate dell'Ovest autorizzavano tanto le città

quanto i contadi che attraversavano a sottoscriversi ed obbligarsi in una maniera uniforme. Una condizione eccellente era poi invariabilmente congiunta a questo permesso, e cioè bisognava che un voto della maggioranza degli abitanti stessi autorizzasse tale atto. Questo *principio volontario* è riescito a perfezione. Niuna città, e nessun contado avendo il diritto di sottoscrivere per rendite sulle strade ferrate prima che la maggioranza dei votanti non l'avesse deciso e sanzionato, ne conseguiva che la più alta sanzione della volontà dei contribuenti e della legge veniva in tal guisa ad avvalorare la soscrizione. Si hanno forse altri esempi in cui una città o un contado abbia assunto in qnesto modo un obbligo di più del 2 al 5 per °/₀ sulla proprietà soggetta a catasto de' suoi abitanti? La cifra sottoscritta dalle città e contadi si è elevata dai 50,000 dollari ai 400,000, mentre che quella soggetta a catasto ascendeva dai 400,000 ai 16,000,000 di dollari.

« 8.° Questi debiti municipali creati in siffatta maniera vennero assicurati con tutte quelle guarentigie, di cui poteva fornirli la legislazione dello Stato. Le città ed i contadi furono facoltizzati, in caso di bisogno, a levare delle tasse sui loro proprii abitanti (come già si fa per tutte le altre tasse compresevi anche le municipali) le quali fossero sufficienti per pagare il frutto, e stabilire una cassa di ammortizzazione affine di liberarsi del debito allorquando ei si troverebbe finalmente esigibile. Sino al giorno d'oggi nessuna città o contado dell'Ovest neglesse mai questa previdente misura, ed è pure assai probabile che non la negligerà mai anche in avvenire.

« 9.° Gl'impegni o gli obblighi così assunti dalle città e contadi verso le compagnie delle strade ferrate sono garantiti mediante le stesse ferrovie, poi venduti sulla piazza. Il loro rimborso può ripetere sulla proprietà tanto reale, quanto personale delle città o contadi, ed ove il pagamento degli utili del capitale non sia effettuato, può essere rilasciato un mandato, per di cui mezzo tutte le proprietà reali e personali degli abitanti dei detti luoghi sono sottoposte all'azione di venire sequestrate e vendute. Sono alcuni anni che la città di Bridgeport nel Connecticut si obbligò (dette i suoi *boni, gave her bonds*) verso una compagnia di strade ferrate per la somma di 100,000 dollari, il di cui pagamento fu, per non so qual ragione, differito. Un possessore dei beni citò la città dinanzi alla Corte dello Stato (*State Court*), e dietro tale reclamo, la Corte suprema (*Supreme Court*) decise che la proprietà individuale, reale, e personale di tutti i cittadini era responsabile del debito della città, per la qual cosa la detta proprietà poteva essere venduta in esecuzione del decreto emanato in giudizio.

« 10.º L'applicazione di queste leggi e di questo sistema di soscrizione relativamente alle strade ferrate fu vantaggioso dapertutto. Io non so per esempio che esista nell'Ohio una ferrovia, la quale abbia retribuito meno del 10 al 14 per cento. In molti casi le città e i contadi che hanno dato *i loro boni*, ebbero pure la facoltà, sia convertendoli in redditi, o altrimenti, di venderli, realizzando in tal maniera grossi interessi in concambio di avere semplicemente prestato il loro credito. La città di Cleveland, nell'Ohio, soscrisse per 400,000 dollari a due o tre strade ferrate, e al presente essa vende le sue azioni coll'utile del 24 al 27 per 100. La sua proprietà dal 1849 in poi s'innalzò dai 3,000,000 ai 7,000,000 di dollari; e la popolazione come la proprietà si accrebbero quasi in ugual proporzione in tutte le città e contrade dell'Ovest, ove furono costruite strade ferrate. »

XV.

Sarebbe cosa estremamente interessante l'ottenere, seppure fosse possibile, un ragguaglio non dirò esatto, ma almeno approssimativo del reale movimento di passeggeri e mercanzie sulle strade ferrate dell'America; ma questo desiderio non è assolutamente effettuabile. Nella mia opera intorno all'*Economia delle ferrovie* (*Railway Economy*), in mancanza di ragguagli più completi, io presentai i dati statistici necessari per determinare il traffico su circa 1200 miglia di strada ferrata negli Stati della New-England (la Nuova Inghilterra o Stati del Nord) e in quello di Nuova-Yorck; ed in tal maniera potei calcolare tuttociò che ha rapporto alle operazioni di queste linee.

Le strade ferrate, del di cui traffico do qui sotto uno schizzo, comprendono le più attive e più prospere intraprese di simil genere che si trovino negli Stati-Uniti; e per conseguenza non si può dedurre, dai risultati che esse presentano, il movimento corrispondente sulle altre linee. Sembra quasi che le ferrovie americane, queste eccettuate di cui veniamo a parlare, diano in generale assai meschini risultati, e in molti casi anche nulli. Egli è dunque probabile che in complesso la media degli utili risultanti dall'intero capitale impiegato nelle strade strade ferrate americane non ecceda mai, se pure l'eguaglia, la media degli utili ottenuti dai capitali impiegati nelle ferrovie inglesi.

Quadro Analitico *del movimento medio e quotidiano del traffico su* 28 *ferrovie principali negli Stati della Nuova-Inghilterra e di Nuova-York durante l'anno* 1847.

	TRAFFICO DEI VIAGGIATORI				TRAFFICO DELLE MERCI			
	NUMERO registrato.	MIGLIA percorse.	INCASSI.	Miglia percorse dai treni.	TONNELLATE registrate.	MIGLIA percorse.	INCASSI.	Miglia percorse dai treni.
			lir. st.				lir. st.	
Albany et Schenectady . .	630	9 787	65	136			32	62
Utica—Schenectady	733	37 600	300	406			111	360
Siracuse—Utica	544	21 550	169	288			38	151
Auburn—Rochester	518	24 200	197	400			37	212
Tonawanda	367	13 000	92	212			23	40
Attica—Buffalo	358	9 850	61	162	(*)	(*)	19	48
Saratoga—Schenectady . .	146	2 068	22	54	1 730	65 550	4	4
Troy—Schenectady	189	3 840	20	140			8	9
Ransaeller—Saratoga . . .	181	2 625	24	680			12	26
Troy and Greenbush . . .	545	3 090	21	131			25	19
New-York and Haarlem .	4 336	17 000	133	450			80	170
New-York—Erié	326	12 400	60	246			102	191
Boston—Vorcester	1 640	39 672	180	580	775	29 450	221	459
Western	1 062	48 052	296	648	752	76 580	471	1 408
Norvich—Wor'ster	434	8 158	67	326	249	7 858	64	204
Connecticut river	650	6 454	42	203	122	2 210	28	64
Pittsfield—N. Adam	98	11 048	9	45	29	469	6	31
Boston—Providence	1 338	19 680	133	464	240	5 310	69	143
Tarenton	297	3 234	20	60	83	910	10	19
New-Bedford	268	4 460	40	173	53	930	13	53
Stroughton Branch.	46	482	3	11	22	238	3	4
Lowell	1 323	26 050	120	452	770	19 450	139	194
Nashua	618	8 540	41	84	414	6 130	49	55
Boston—Maine	1 995	34 500	189	625	330	9 880	106	200
Fichburgh	1 342	21 920	98	434	690	14 230	119	192
Eastern	2 240	34 910	203	557	112	3 190	30	93
Old Colony	1 068	13 420	73	288	117	2 018	24	77
Fall river.	474	8 860	46	219	79	1 718	18	72
	23 771	447 350	2 724	8 471	6 547	246 151	1 861	4 560

	Miglia.
Lunghezza totale delle strade ferrate suddette, nello Stato di Nuova-York.	490
— — — Negli Stati della Nuova Inghilterra	670
Totale . .	1 160

(*) I resoconti non danno nè il tonnellaggio nè le miglia percorse su queste strade separatamente; e le cifre qui sopra esposte vennero stimate per analogia colle altre strade ferrate americane.

	Lire sterline
Prezzo medio della costruzione e del materiale per ogni miglio nello Stato di Nuova-York.	7 010
— — — Negli Stati della Nuova-Inghilterra.	10 800
Media generale.	9 200

	Introiti.	Spese.	Utili.
Totale delle medie degli introiti, delle spese, e degli utili per giorno nello Stato di Nuova-York.	1 644	684	970
— — — Negli Stati della Nuova Inghilterra.	3 040	1 505	1 535
Totali.	4 684	2 189	2 505

	Per ogni miglio di strada ferrata al giorno.	Per ogni miglio percorso dai traini.	Per cento all'anno sul capitale.
Introiti. . . .	4 05	7 5	16 1
Spese. . . .	1 89	3 5 $1/2$	7 5
Utili. . . .	2 16	2 11 $1/2$	8 6

Spese per cento degli introiti.	46 8
Introiti medii per ogni viaggiatore registrato. . .	27 pence.
Distanza media percorsa dal viaggiatore. . . .	18 2 miglia.
Introiti medii per viaggiatore per ogni miglio. .	1 47 p.
Numero medio dei viaggiatori per traino. . . .	54
Totale degli introiti medii per ogni traino di viaggiatori per 1 miglio.	7 shell.
Introiti medii per ogni tonnellata inglese di mercanzie registrate.	5 s. 8 $1/2$ p.
Distanza media percorsa da ogni tonnellata inglese.	38 miglia
Introiti medii per tonnellata e per miglio. . . .	1 8 p.
Numero medio delle tonnellate per traino. . . .	54 5
Totale degli introiti medii per ogni traino di mercanzie per miglio.	8 2 s.

XVI.

Benchè l'isola di Cuba non sia peranche incorporata negli Stati Uniti, ad ogni modo attesa la sua vicinanza al territorio dell'Unione noi ci crediamo in dovere di parlare intorno ad una linea di strada ferrata che l'attraversa stabilendo una communicazione fra la città

di Havana e il centro dell' isola. Ella è questa una strada perfettamente costruita, e nella quale macchine, ingegneri, carbone, tutto insomma è di provenienza inglese, per cui le impressioni che si provano nel percorrerla, quantunque siano affatto differenti da quelle accennate a proposito delle ferrovie nelle foreste dell'Ovest, pure non sono meno ragguardevoli e profonde. Il tragitto si compiè in ragione di 30 miglia all' ora; la macchina fu fabbricata a Newcastle, il meccanico che la dirige venne da Manchester, ed il combustibile che la mette in azione proviene da Liverpool. Le campagne in mezzo a cui trascorre veggonsi biondeggianti di ananas, inghirlandate da boschetti di banani, e di cocchi; e ombreggiate da gruppi di aranci ricchi di fiori e di frutti che dilettano con vero incanto gli sguardi del passeggero.

XVII.

Sino poi a qual punto si sono estesi, negli altri dipartimenti, i rapidi progressi fatti dagli Stati-Uniti nelle loro vie di comunicazioni interiori? Noi lo vedremo nel seguente quadro, il quale presenta uno stato comparativo di ragguagli tratti da sorgenti ufficiali, e che rivelano la condizione sociale e commerciale di un popolo in un periodo di tempo sì breve che non può essere riguardato se non se come una minima fase della esistenza di una nazione.

	1793.	1851.
Popolazione	3 939 325	24 267 488
Importazioni	lire sterl. 6 739 130	lire sterl. 38 723 545
Esportazioni	lire sterl. 5 675 869	lire sterl. 32 367 000
Tonnellaggio	520 704	3 535 451
Fari, fanali, fari galleggianti	7	373
Costo del loro mantenimento	lire sterl. 2 600	lire sterl 115 000
Entrata	lire sterl. 1 230 000	lire sterl. 9 516 000
Spesa nazionale	lire sterl. 1 637 000	lire sterl. 8 555 000
Poste	209	21 551
Strade-postali (miglia)	5 642	178 670
Ricavo dell'ufficio postale	lire sterl. 22 800	lire sterl. 1 207 000
Spese dell'ufficio postale	lire sterl. 15 650	lire sterl. 1 130 000
Miglia percorse dalle malleposte	—	46 541 423
Canali (miglia)	—	5 000
Strade ferrate (miglia)	—	10 287
Telegrafi elettrici (miglia)	—	15 000
Biblioteche pubbliche (volumi)	75 000	2 201 623
Biblioteche scolastiche (volumi)	—	2 000 000

Certamente se i risultati qui sopra esposti non basassero la loro autenticità su dati statistici assolutamente incontrastabili, essi sem-

brerebbero appartenere alla favola piuttostochè alla storia. Nell' intervallo di poco oltre mezzo secolo si vide questa straordinaria contrada degli Stati-Uniti aumentare la sua popolazione in ragione del 500 per 100, le sue rendite del 700 per 100, e le sue spese pubbliche di un po' più del 400 per 100. La prodigiosa estensione del suo commercio si manifesta con un aumento di circa 500 per 100 nelle esportazioni e importazioni, e del 600 per 100 nelle forze navali. Il numero degli uffizii postali che si sono più che centuplicati, la estensione delle sue strade postali che si accrebbe trentadue volte, le spese postali che si sono accresciute in ragione di sessanta volte di più, mostrano ad evidenza lo sviluppo di attività che si operò nelle comunicazioni interne.

L'aumento dei mezzi d'istruirsi è indicato dalla quantità delle publiche biblioteche cresciute nella proporzione di trentadue volte di più, non che dalla fondazione di biblioteche scolastiche ricche di 2,000,000 di volumi. Gli Stati-Uniti hanno compiuto mediante canali un sistema di navigazione il quale ove fosse stato attivato sovra una linea continua arriverrebbe da Londra a Calcutta, come pure costruirono un sistema di ferrovie, che messo in linea continuata condurrebbe da Londra alla terra di Van-Diemen; ed in oltre posseggono tante e tali macchine che col loro mezzo la suddetta distanza potrebbe benissimo essere tragittata in sole tre settimane, al prezzo di 15 centesimi per miglio. Crearono un sistema di navigazione interna la di cui portata collettiva non è probabilmente inferiore alla portata collettiva interiore di tutti i restanti paesi insieme riuniti della terra intera, e oltrecciò posseggono parecchie centinaja di battelli a vapore fluviali, che danno alle vie per acqua la stessa meravigliosa rapidità delle strade ferrate. Finalmente hanno un complesso di linee di telegrafi elettrici, le quali ove fossero disposte in una maniera non interrotta si estenderebbero lungo uno spazio oltrepassante di 3000 miglia la distanza che corre fra un polo e l'altro del nostro globo, e il di cui apparecchio di trasmissione permetterebbe di spedire un messaggio di trecento parole in un solo minuto dal polo artico all'antartico ricevendo dall'antartico all'artico una risposta dello stesso numero di parole e in uno spazio di tempo egualmente breve.

Questi sono fenomeni sociali e commerciali di cui sarebbe vano cercare un confronto nel passato del genere umano. (Lardner, *On the Great Exhibition*, pag. 251.)

FANNY GHEDINI BORTOLOTTI.

NOTE

NOTA PRELIMINARE.

Colpo d'occhio sulla Storia degli Stati-Uniti. — « I primi stabilimenti formati dall'Inghilterra sulla crosta orientale dell'America non furono segnalati nè da brillanti conquiste, nè dalla distruzione di nessun impero; ma vennero semplicemente originati da poche colonie disperse su plaghe incolte e selvagge, ove si portarono alcuni uomini intraprendenti, sedotti dall'attrattiva delle scoperte, e zelanti partigiani di tutti i progetti che presentassero il duplice carattere della utilità e della grandezza. Insieme a costoro andarono ivi pure a rifugiarsi altri uomini stanchi della loro sorte cui l'aspro stimolo della persecuzione aveva indotti a cercarsi una nuova posizione, e che si erano risolti ad espatriare per l'unico fine di vivere in pace. Allorquando le dissenzioni dell'antico mondo ebbero popolate le spiagge del novello; quando i differenti partiti religiosi o politici, che avevano alternativamente banditi i rispettivi avversarii, e che si ritrovarono di bel nuovo alle prese su quella terra d'esiglio, ebbero spente le loro scambievoli animosità, quand'ebbero infine pacificamente stabilito, le une in prossimità dell'altre, istituzioni analoghe alla diversità delle loro credenze, e che giunsero finalmente ad avvicinarsi nel vincolo dei comuni interessi; la loro associazione divenne più prospera, la libertà religiosa ridestò lo spirito di tolleranza, la libertà civile sviluppò l'industria, favorevoli provvedimenti dettero un libero slancio al pensiero, e una grande attività morale e intellettuale divenne la sorgente di quella floridezza e di quei progressi che innalzarono le dette primitive colonie al grado delle nazioni, costituendo infine l'odierna possanza degli Stati-Uniti. »

Tali sono le parole usate dal Signor Roux de Rocelle, nel suo libro sugli Stati-Uniti d'America.

La prima colonia fondata dall'Inghilterra sul continente americano risale al 1584; quindi i possedimenti inglesi s'ingrandirono via via insensibilmente, tanto che ai primi gravi malumori scoppiati fra la colonia e la metropoli, vale a dire nel 1764, essi avevano di già acquistata una ragguardevole importanza.

Fu nel 10 marzo del suddetto anno che il governo inglese fece presentare al Parlamento la proposizione di stabilire un diritto di bollo nelle colonie d'America,

il qual diritto dovevasi applicare a tutti gli atti che si avessero a produrre dinanzi alle Corti di giustizia e di cancelleria tanto in fatto di cose civili quanto nelle ecclesiastiche, come pure davanti alle università, e alle Corti d'ammiragliato; oltreciò dovevasi applicare ancora alle sentenze dei tribunali, alle licenze di commercio, alle assicurazioni, alle lettere di cambio, agli obblighi di pagamenti, a tutti i contratti relativi alla trasmissione di beni o per eredità, o per vendita, o per cessione, e finalmente si estendeva persino alle canzonette popolari, agli almanacchi e a tutte le pubblicazioni quotidiane. Il prodotto di queste tasse doveva essere versato in Inghilterra nella cassa dello Scacchiere, ove veniva custodito insino a che il Parlamento se ne valesse onde sovvenire alle spese che avrebbero potuto esigere la protezione e la difesa delle colonie stesse.

Le colonie però riguardarono questo progetto come un attentato ai diritti di cui godevano dalla loro fondazione in poi, e per conseguenza opposero delle rimostranze, le quali rimasero senza effetto. Il 7 febbrajo del 1765, il *bill* del bollo fu votato dalla Camera dei comuni, indi approvato dalla Camera alta, e ricevè ben tosto la sanzione del re. Nella Camera dei comuni, il bill trovò un solo oppositore nella persona del generale Conway, il quale dichiarò che la misura oltrepassava i diritti del Parlamento, poichè le colonie non vi avevano nessuna rappresentanza.

Allorquando giunse in America la notizia dell'approvazione del bill, il malcontento scoppiò. L'assemblea legislativa di Virginia dichiarò che la detta colonia non era obbligata ad obbedire una legge che le imponesse qualsiasi tassa, a meno che la non fosse stata votata dalle sue proprie autorità locali. In ricambio il governatore intimò lo scioglimento dell'assemblea, comandando in pari tempo che si procedesse alla elezione di nuovi membri; ma questa decisione a nulla valse, imperocchè vennero rieletti tutti coloro, che si erano opposti alla legge del bollo, e soltanto furono rimpiazzati da nuovi individui quelli che le si erano mostrati favorevoli; dal qual fatto risultò che la dichiarazione che si voleva impedire divenne assolutamente unanime. Anche la provincia di Massachusetts adottò un'uguale risoluzione, e i suoi rappresentanti convocarono, pel 1.° ottobre 1765, un congresso ove dovevansi adunare i deputati di tutte le colonie, affine di procedere a quelle misure d'interesse pubblico che esigeva la gravità delle circostanze. Tale assemblea venne tenuta a Nuova-York, ov'ella proclamò che le colonie avevano il diritto di non ricevere imposizioni se non se di moto-proprio, decretando contemporaneamente di spedire reclami al re e alle due Camere del Parlamento affine di rivendicare questo diritto e ottenere il libero esercizio della legislazione interiore. Queste rappresentanze produssero in Inghilterra una profonda impressione, e William Pitt, che apparteneva in allora al ministero, si oppose energicamente contro il diritto del bollo, ottenendone la rivocazione. Ma ben tosto venne presentato al Parlamento un nuovo bill onde stabilire un diritto d'introduzione sul thè, sul vetro, sulla carta e sui colori che sarebbero portati dall'Inghilterra nelle colonie americane

e siffatta ordinanza doveva esser posta in vigore col giorno 20 ottobre 1767. La opposizione manifestata al momento del bill sul diritto del bollo, e che si era attutita dopo la sua revoca, si risvegliò più energica di prima, e fu allora che si progettò la famosa risoluzione di non far più uso alcuno degli articoli provenienti dalla metropoli britannica. Il primo di ottobre 1768, il generale Gage fece passare da Nuova-York a Boston, principale focolajo della insubordinazione, alcuni reggimenti, e questa occupazione militare esasperò vivamente gli animi, i quali poi spinsero al colmo il loro malumore alloraquando il Parlamento inglese, approvando le misure ostili iniziate dal governo onde eseguire la legge a mano armata, dichiarò che i trasgressori della medesima dovevano venir tradotti in Inghilterra per esservi giudicati; però lo stesso Parlamento non tardò a comprendere il passo falso che aveva commesso e prescindette dalla preconcetta decisione, revocando i diritti sul vetro, sulla carta, sui colori, e non lasciando sussistere altro che quello imposto sul thè; ma ciononostante il malcontento delle colonie persistè irremovibile. Boston era alla testa del movimento: gli si tolsero i suoi privilegi (marzo 1774) trasmettendoli al porto di Salem, la qual cosa rese ognor più acerba la fermentazione. Un congresso generale viene decretato e si decide che la sua sessione si aprirà in Filadelfia il 4 settembre.

Il giorno 26 febbrajo 1775 ebbe luogo in Salem la prima rappresaglia fra le truppe inglesi e il popolo: e di lì a poco tempo ne accade di bel nuovo un'altra fra gli stessi soldati inglesi e la milizia nazionale (18 aprile 1775). Finalmente il segnale della guerra è dato. L'assemblea di Massachusetts ordina una leva di tredicimila uomini, e ben tosto un'armata di trentamila militi si aduna sotto Boston e vi blocca la guarnigione inglese. Dopo il sanguinoso combattimento del mese di giugno, ch'ebbe luogo sulle alture di Breed's-Hill e in cui rimase ucciso il generale americano Warren, si elesse a generalissimo dell'armata Giorgio Washington, nativo della Virginia e membro del congresso.

Il 17 marzo 1776 il generale inglese Howe, bloccato in Boston, capitolò, arrendendosi a Washington.

Il 4 luglio 1776 la indipendenza è unanimamente proclamata dal congresso. Nel preambolo di tale atto sta scritto: « Noi teniamo in conto di evidentissime le seguenti verità: che tutti gli uomini sono eguali; che essi sono dotati dal Creatore di parecchi diritti inalienabili, nel di cui numero sono la vita, la proprietà, la ricerca del benessere; che soltanto per assicurare questi diritti vennero istituiti fra gli uomini i governi, i quali ritraggono il loro legittimo potere dal consenso dei governati; che ogni qual volta una forma di governo è contraria a questo scopo, il popolo ha diritto di cangiarla o di abolirla, istituendo un nuovo governo, i di cui principii e poteri siano fondati e organizzati nella maniera che apparisce la più adatta a guarentire la loro sicurezza e la loro felicità, ecc. ecc. »

Il 22 agosto 1776, vittoria dell'armata inglese sugli Americani, a Brooklyn.

Franklin, Enrico Lee e Silas Deane sono spediti in Francia, affine di interessare il governo per il buon successo della causa degli Stati-Uniti, (28 ottobre 1776).

Il 6 febbrajo 1778, un trattato di commercio e di alleanza viene concluso tra la Francia e gli Stati-Uniti, indi il 13 marzo seguente il marchese di Noailles, ambasciatore di Francia presso la corte britannica, partecipa questo trattato al governo inglese, in conseguenza di che l'ambasciatore inglese è richiamato da Versailles.

Il 17 marzo, il re d'Inghilterra indirizza un messaggio al Parlamento per ottenere i mezzi di sostenere con vigore la guerra che sta per cominciare; contemporaneamente nella Camera dei comuni si mette in discussione se bisogna cercare di riconciliarsi cogli Stati-Uniti riconoscendo la loro indipendenza, ovvero se bisogna sostenere in pari tempo la guerra contro la Francia e contro gl'insorti: quest'ultimo progetto la vince sul primo. Alla Camera dei pari, nel dibattimento che vi ha luogo sul medesimo soggetto, William Pitt (conte di Chatam), il quale aveva spesso proposti mezzi di riconciliazione fra l'Inghilterra e le sue colonie, e che si era già mostrato contrario alle misure impolitiche che avevano provocata la loro scissura, dimanda che si cominci la guerra senza esitare.

Il 17 giugno 1778, le ostilità tra la Francia e l'Inghilterra s'iniziarono coll'attacco di due fregate francesi colla flotta dell'ammiraglio Keppel.

Dal 1778 al 1782, alternativa di buoni successi e di rovesci per gli Stati-Uniti, l'Inghilterra e la Francia.

Il giorno 8 ottobre 1782, trattato di commercio e di alleanza concluso dall'Olanda cogli Stati-Uniti.

Il 30 novembre 1782, convenzione, mediante la quale l' Inghilterra riconosce l'indipendenza e la sovranità degli Stati-Uniti; e il giorno 3 settembre 1783 trattato di pace definitivo.

Il 23 dicembre 1784, Washington si reca ad Annapolis, per rimettere nelle mani del congresso il comando dell'armata. Dal 1775 sino al 13 dicembre 1783 Washington, (come fu constatato) non aveva chiesto al pubblico tesoro nulla più di 15,000 dollari (circa 80.000 fr.); ed aveva applicate alle spese di servizio le sue stesse rendite personali. Tale si era l'uomo che doveva più tardi ispirare colla sua bontà e colla sua nobile semplicità tanta meraviglia al realista Chateaubriand! (Vedi *il Viaggio in America*, ediz. ill. pag. 42).

Il 2 maggio 1778 è nominata una convenzione nazionale per redigere un progetto di costituzione; il quale sottoposto poi all'esame dei tredici Stati della confederazione, viene approvato da undici.

Nel mese di marzo 1789, Washington è eletto, ad unanimità di voti, presidente della repubblica degli Stati-Uniti.

Ecco l'elenco dei presidenti dell'Unione da Washington in poi:

1.° Giorgio Washington, di Virginia (dal 30 aprile 1789 al 3 marzo 1797).

2.° Giovanni Adams, del Massachusetts (dal 4 marzo 1789 al 3 marzo 1801).

3.° Tommaso Jefferson, di Virginia (dal 4 marzo 1801 al 3 marzo 1809).

4.° Giacomo Madison, di Virginia (dal 4 marzo 1809 al 3 marzo 1817).

5.° Giacomo Monroe, di Virginia (dal 4 marzo 1817 al 3 marzo 1825).

6.° Giovanni Quincy Adams, del Massachusetts (dal 4 marzo 1825 al 3 marzo 1829).

7.° Andrea Jackson, del Tennessee (dal 4 marzo 1829 al 3 marzo 1837).

8.° Martino Van-Buren, di Nuova-York (dal 4 marzo 1837 al 3 marzo 1841).

9.° Guglielmo-Enrico Harrison, dell'Ohio (dal 4 marzo 1841 al 4 aprile 1841).

10.° Giovanni Tyler, di Virginia (dal 4 aprile 1841 al 3 marzo 1845).

11.° Giacomo Knox Polk, del Tennessee (dal 4 marzo 1845 al 3 marzo 1849).

12.° Zaccaria Taylor, della Luigiana (dal 4 marzo 1849 al 9 luglio 1850); morto in esercizio.

13.° Millard Fillmore, di Nuova-York (dal 9 luglio 1850 al 3 marzo 1853).

14.° Franklin Pierce, di Nuova-Hamsphire (dal 4 marzo 1853 al 3 marzo 1857).

15.° Buchanan, di Nuova-Hamsphire (dal 4 marzo 1857 al.....)

Il 18 aprile 1790, Franklin muore nel suo ottantacinquesimo anno: tutta la popolazione di Filadelfia assiste ai suoi funerali, e la sua perdita è profondamente sentita in tutti gli Stati dell'Unione; anche in Francia gli si rende un pubblico omaggio, stantechè l'Assemblea costituente decreta che tutti i suoi membri ne porteranno il lutto per tre giorni. — Uno degli ultimi atti della vita politica di Franklin fu una memoria presentata nel 1789 al Congresso, in nome di una società formata in Filadelfia e di cui egli era presidente, la quale era stata istituita allo scopo di giungere, mediante la soppressione della tratta dei negri, ad ottenere gradatamente l'abolizione della schiavitù. Questo pensiero lo teneva occupato da lungo tempo ed anche in antecedenza ai primi sentori della rivoluzione americana. Siffatto sentimento lo animò sino all'ultimo respiro e gli dettò, tre settimane innanzi alla sua morte, alcune pagine, ove sotto il velo della allusione leva la sua voce contro la tratta dei negri, scagliandosi contro quella esercitata dalle reggenze barbaresche contro i bianchi. (Roux de Rochelle).

Nel 1790, primo ricensimento della popolazione, la quale ascende a 3,924,529 abitanti, contando 3,164,148 persone libere e bianche, 59,431 altre persone libere, e 697,700 schiavi.

Il 22 aprile 1793, gli Stati-Uniti dichiarano che intendono restar neutri, e di non immischiarsi nel conflitto che sorge tra la Francia e l'Europa.

Il 14 Agosto 1794, Monroe inviato in Francia, è ricevuto dalla Convenzione nazionale.

Il 4 marzo 1797, fine della seconda presidenza di Washington.

Il 30 settembre 1800, convenzione tra la Francia e gli Stati-Uniti, trattato del 30 aprile 1803.

Ora diremo alcune parole sullo stato interno dell'Unione.

L'amministrazione degli affari è affidata ad un Congresso, il quale si compone di un Senato, d'una Camera di rappresentanti, e d'un presidente. Ogni Stato nomina due senatori per sei anni, il Senato si rinnova d'un terzo ogni due anni: il vicepresidente ne è il presidente.

La Camera dei rappresentanti si compone di membri eletti da ciascuno Stato per due anni. Il loro numero è di 233, ed in oltre vi è un delegato d'ogni territorio.

Il presidente, scelto dai delegati d'ogni Stato, resta in carica per quattro anni.

L'Unione si compone in oggi di 31 Stati, 7 territorii ed un distretto.

Ogni Stato amministra come meglio gli piace i suoi proprii affari interni, fa o modifica le leggi relative alla proprietà ed ai diritti dei ,particolari, alla polizia, alla giustizia, alle imposte, ecc., materie di cui il governo federale non deve occuparsi.

La superficie degli Stati-Uniti è al presente di 3,260,073 miglia quadrate; la popolazione è di 24,000,000 d'abitanti, fra i quali più di 3,000,000 sono ancor schiavi.

La popolazione acquista ogni giorno più ragguardevoli proporzioni.

Si va debitori ad un membro del Congresso americano, M. William Bromwell, di un'opera del più alto interesse intorno alla immigrazione negli Stati-Uniti durante un periodo di trentasei anni (1819-1855).

Durante questo periodo gli Stati-Uniti non hanno ricevuto meno di quattro milioni di emigranti (4,212,624).

Secondo lo stesso Autore (vedi *History of immigration*), il movimento non si è fatto sentire che verso il 1784, dalla qual epoca sino al 1793 non vi fu che un'annua media di 4,000 immigranti. Nel 1794 ve ne furono 10,000 e nel 1817 22,240.

Nel 1819, la legislazione americana, affine d'incoraggiare il movimento, adottò parecchie leggi favorevoli agli emigranti, onde da allora in poi si vide la corrente ingrossare di più in più.

Dal 1819 al 1829 vi furono	128,502	immigranti.
Dal 1830 al 1839	538,381	"
Dal 1840 al 1849 . . .	1,427,337	"
Dal 1850 al 1855 . . .	2,118,404	"
Totale . . .	4,212,624	immigranti.

Il solo anno 1854 fornì alla immigrazione una cifra di 427,833 individui, e se questa cifra discese nel 1855 a 240,746, è poi probabile che non tarderà molto a rialzarsi.

Sui 4,212,624 stranieri che dal 1819 al 1855 si recarono negli Stati-Uniti, i documenti ufficiali attribuiscono la cifra di 2,485,080 al sesso mascolino, e la cifra di 1,679,136 al femminino; per circa poi 48,408 individui il sesso non è distinto

nella statistica. — L'età predominante è dai 20 ai 30 anni, ed in quanto alla professione non se ne hanno dati che pel solo anno 1854; vale a dire su 226,298 individui la di cui professione era conosciuta, si contavano 169,564 agricoltori, 37,000 operai d'ogni mestière, 13,175 commercianti, 1,260 marinai, 237 medici, 133 avvocati, 397 ecclesiastici, 213 ingegneri, 26 professori, 66 artisti, 13 attori. — La maggioranza degli immigranti consta, come lo si vede, precisamente d'uomini esercenti una professione di cui si risente maggiormente il bisogno nel vasto territorio dell'Unione.

Tutte le nazioni fornirono il loro contingente alla cifra dei 4,212,624 emigrati dei quali gli Stati-Uniti approfittarono da 36 anni in quà, ma fra tutte il Regno-Unito e la Germania si distinsero in ispecial modo, come ora dimostreremo:

Il Regno-Unito ha dato agli Stati dell'Unione	2,343,445	emigranti
La Germania	1,242,082	"
L'Olanda, il Belgio e la Svizzera	55,643	"
La Danimarca, la Svezia e la Norvegia.	32,300	"
La Polonia e la Russia	2,236	"
L'America Inglese	91,699	"
La China e le Indie Orientali	16,988	"
La Francia	188,725	"
La Spagna, il Portogallo e le Isole dipendentivi . . .	19,091	"
Gli Stati d'Italia	8,334	"
La Turchia e la Grecia	251	"
L'America Spagnuola	37,366	"

Che cosa risulterà per gli Stati-Uniti dal movimento che sospinge un sì gran numero d'uomini sul loro territorio? Gli è questo un problema la di cui soluzione senza dubbio non si farà attendere per lungo tempo, imperocchè il personale dell'immigrazione si compone generalmente d'individui robusti, vigorosi, intelligenti, ed una tal conquista non può che riescire vantaggiosissima agli Stati dell'Unione.

(Vedi Roux de Rochelle, *États-Unis d'Amérique;* Guizot, *Washington*; *The American Almanac and repository of useful knowledge*; J. Bancroft, *History of the United States, from the discovery of the American continent;* Rich. Hildreth, *the History of the United States of America*; A. de Tocqueville, *De le Démocratie en Amérique;* Michel Chevalier, *Lettres sur l'Amérique du Nord*, etc.).

Nota sul § VIII *del Cap.* I. — Roberto Fulton, alcuni giorni dopo la sua prima esperienza, scriveva al suo amico Joel Barlow la seguente lettera:

« My steamboat voyage to Albany and back hasturned out rather more favorably than I had calculated. The distance from New-York to Albany is one hundred and fifty miles... I had a breeze against me the whole day, both going and coming, and the voyage hes been performed wholly hy the power of the steam engine . . . .

« The morning I left New-York there were not, perhaps, thirty persons in the city who believed that the boat would ever move one mile per hour, or be off the least utility; and while we were putting of from the wharf, which was crowed with spectators, *I heard a number of sarcastic remarks.* This is way in wich ignorant men compliment what they call philosophers and projectors . . . .

... Although the prospect of personal emolument has been some inducement to me, yet I feel infinitely more pleasure in reflecting on the immense advantages that my country will derive from the invention ».

« Il mio viaggio in battello a vapore per Albany, e così pure il mio ritorno, audò molto meglio di quel che mi aspettava. La distanza da Nuova-York ad Albany è di 150 miglia ed io le ho tragittate in 32 ore nell'andata, ed in 30 ritornando. In tutte due le corse ebbi sempre il vento contrario, sicchè feci il viaggio colla sola potenza del vapore. Gli *sloops* e le golette, che ho trovate, furono tutte sorpassate da me ed anzi me ne sono allontanato come se esse fossero state ferme all'àncora. La potenza dei battelli mossi dal vapore è ora incontrastabilmente evidente.

« La mattina del giorno in cui lasciai Nuova-York, forse non vi erano nella città trenta persone, le quali credessero che il battello potesse mai fare un miglio all'ora, od esser mai della più lieve utilità; ed anzi al momento di prender il largo e di allontanarci dalla spiaggia ingombra di spettatori, *udii parecchi sarcasmi.* Tale è il modo di procedere degl'ignoranti verso coloro ch'essi chiamano filosofi o progettisti. Consacrai alla mia impresa molto tempo, molto denaro, molte cure, e voi comprenderete benissimo quanto io sia felice vedendo ch'ella risponde interamente alle mie speranze. Il commercio del Mississipì, del Missouri e degli altri fiumi, che ora abbandonano i loro tesori ai nostri compatrioti, vi troverà un mezzo di trasporto facile e rapido. Quantunque la prospettiva del vantaggio personale possibile a ritrarsi dall'opera mia sia stata per me, sino ad un certo punto, uno stimolante, pure ritrovo infinitamente più piacere riflettendo agl'immensi vantaggi che il mio paese ritrarrà da tale invenzione.

Colombo si vendicò di coloro, che per quindici anni non avevano voluto vedere nel suo progetto altro che una chimera, e nella sua persona altro che un insensato.

donando un nuovo mondo all'antico. Roberto Fulton fece anche meglio poichè si vendicò di quelli che avevano battezzato il suo primo battello col nome di *Follia-Fulton* regalando all'umanità l'istrumento civilizzatore per eccellenza. — Tale si è di consueto la vendetta dei *filosofi* e de' *progettisti*, la quale è pur quella anche degli uomini dabbene.

La lettera di cui demmo più sopra un estratto trovasi inserita assieme ad un'altra indiretta dallo stesso Fulton al redattore dell' *American Citizen* nell' *United States Magazine*, Vol. III. pag. 390.

La prima esperienza di Fulton ebbe luogo il giorno 11 agosto 1807 sull'Hudson. Fulton aveva allora 42 anni. Morì il 24 febbrajo nell'età di 50.

Nota sul § XIX *del Cap.* I. — Le esplosioni delle caldaje si son spiegate in parecchie differenti maniere. Lo scorso anno M. Péligot in uno dei suoi corsi al Conservatorio d'arti e mestieri dette di tal fenomeno la seguente spiegazione:

Ove si riscaldi fortemente una piastra metallica poi vi si sprizzi sopra una piccola quantità di liquido, questo non si evaporizza immediatamente, ma resta sospeso a piccola distanza dal metallo infuocato, prendendo una forma che tanto più si avvicina a quella della sfera, quanto la massa del liquido è più piccola. M. Boutigny (d'Evreux), che pel primo osservò questo fatto, gli ha dato il nome di stato *sferoidale* o *globoso*.

Secondo M. Péligot, egli è alla produzione dello stato sferoidale che si dovrebbe, nella maggior parte dei casi, attribuire l' esplosione delle caldaje a vapore; ed ecco le esperienze sulle quali egli si appoggia:

» Si arroventa una piccola caldaja di rame, vi si versa un po' d'acqua che prende lo stato sferoidale, poi si chiude con un turacciolo; fino a tanto che si mantiene il fuoco, non accade nulla, ma se si lascia abbassare la temperatura, l'acqua evaporizza istantaneamente, ed il turacciolo è slanciato con forza; ed è certo, che se l'apertura non avesse grandezza sufficiente, la caldaja sarebbe spezzata, ed i suoi frammenti scagliati lontano, per quanto fosse robusta. Questo è il fenomeno che produce il maggior numero di esplosioni nelle macchine a vapore. Quando l'acqua comincia a mancare e che il fuoco continua colla medesima intensità, le pareti della caldaja vengono a scaldarsi moltissimo. Allora se l'acqua rientra, ella prende lo stato sferoidale e quando poi la temperatura si abbassa, l'acqua vaporizzandosi fa scoppiar la caldaja ad onta delle valvole di sicurezza.

» Non bisogna già ritenere che facendo rientrar l'acqua in abbondanza, le si possa impedire di prendere il carattere sferoidale; e la seguente esperienza prova il contrario. Si faccia riscaldare una palla o di platino, o d'oro, o d'argento, e quando sia rovente la s'immerga in un vaso contenente tanta acqua quanta se ne voglia, o ben anche la si tuffi in un fiume. La palla resterà incandescente nel mezzo del liquido in istato sferoidale, ma quando si sarà raffreddata per l'effetto della diffusione, avrà luogo il contatto; una grande massa d'acqua, vaporizzata istantaneamente, si condenserà nello stesso momento, producendo nel vaso una forte scossa accompagnata da un rumore simile a quello di un colpo di pistola. Il medesimo effetto si produce nelle caldaje molto scaldate allorchè l'acqua vi giunge in abbondanza; e l'unico mezzo di evitare questi inconvenienti si è quello di avere una tromba alimentare che funzioni bene. Bisogna in oltre aver cura d'impedire la formazione delle incrostature calcari nelle caldaje, perchè tali deposizioni sono cattivi conduttori del calorico, onde la lamina della caldaja si arroventa quantunque l'acqua non manchi, e se poi si forma una minima fessura nella crosta di carbonato, l'acqua prende lo stato sferoidale e l'esplosione diviene inevitabile. Non è certo una

grandissima spesa l'aggiungere nell'acqua del sale ammoniaco, che le fabbriche di gas illuminante producono in oggi a buon prezzo, perchè con tal mezzo si eviterebbe in qualche maniera non poche disgrazie ». (Péligot, Corso di lezioni al Conservatorio d'arti e mestieri, nel febbrajo 1856. — Ved. *la Sciences pour tous*, anno 1856 pag 80).

Nello scorso mese di marzo M. Boutigny (d'Evreux) ha comunicato all'Accademia delle scienze in Parigi un trattato sui corpi in istato sferoidale, riassumendo la quistione nel modo seguente:

1.° Il limite estremo di temperatura in cui l'acqua può passare allo stato sferoidale in quantità notevole è + 142 gradi centigradi.

2.° La temperatura del vaso ove si fa passare un corpo qualunque allo stato sferoidale deve essere tanto alta quanto lo è il punto di ebollizione del medesimo corpo.

3.° L'acqua in istato sferoidale si evapora tanto più presto, quantu è più alta la temperatura del vaso che la contiene, e la sua evaporazione è, in questo stato particolare, cinquanta volte più lenta in una capsula riscaldata a + 200 gradi che quando bollisce nello stato liquido ordinario.

4.° La temperatura dei corpi in istato sferoidale, qualunque siasi d'altronde quella del vaso che li contiene, è sempre inferiore a quella della ebollizione; ella è proporzionale a questa e di + 96°,5 per l'acqua. Si fu nel fare l'applicazione di questa legge che l'autore ha potuto proporre la soluzione di questo singolare problema: Essendo dato uno spazio riscaldato al calor bianco, congelarvi istantaneamente dell'acqua.

5.° La temperatura del vapore dei corpi in istato sferoidale è uguale a quella dei vasi che lo contengono; ossia per dirlo in altri termini, l'equilibrio del calore si stabilisce sempre fra il vapore di un corpo allo stato sferoidale e lo spazio che lo racchiude, e questo equilibrio non si saprebbe stabilire fra questo spazio e il corpo allo stato sferoidale da cui nasce il vapore.

6.° I corpi in istato sferoidale godono di un potere di riflessione quasi perfetto a riguardo del calorico.

7.° Tutti i corpi possono passare allu stato sferoidale.

8.° Non vi è contattu fra i corpi in istato sferoidale e le superficie che li fanno nascere.

9.° Lo stato sferoidale dell'acqua è la causa principale delle esplosioni, così dette fulminanti, delle caldaje a vapore.

9.° *bis.* Uno studio profondo intorno alla causa delle esplosioni fulminanti delle caldaje a vapore ha permesso di concepire e di eseguire un sistema generatore di vapore interamente nuovo, sistema applicabile alle più piccole forze (un mezzo cavallo) così come alle più possenti caldaje. Le piccole caldaje di questo sistema riempiono una lacuna che esisteva nell'industria creando una forza operaja, una forza domestica; e se lo studio dei corpi in istato sferoidale non avesse prodotto altro risultato, ad ogni modo ella giustificherebbe pienamente la perseveranza dell'autore nella via che ha seguita.

10.° I metalli non sono stati studiati sino a questo giorno altro che allo stato solidu, allo stato sferoidale, e allo stato gasoso.

11.° I fenomeni osservati e descritti in tuttu il corso di questa operazione si riproducono, siccome all'aria libera, nel crogiuolo di un fornello a coppella, vale a dire in uno spazio riscaldato al calor bianco da ogni parte, nel vuoto della macchina pneumatica, e al fuoco di una lente, mediante l'azione dei raggi solari.

12.° Finalmente un gas permanente liquefatto, e che in questo stato arriva a — 11 gradi, non v'arriva più e non si volatilizza che con lentezza in un crogiuolo rovente e mantenuto nel vuotu, s'egli è ridottu allo stato sferoidale.

13.° Lo studio dello stato sferoidale nei suoi rapporti colla chimica non è meno interessante, nè meno importante di quello che lo sia nei suoi rapporti colla fisica.

14.° Facendo passare certi corpi allo stato sferoidale, si ha un mezzo possente di ossidazione o di combustione lenta, d'azione e di reazione, d'analisi, di sintesi e d'ozonizzazione.

15.° Il vapore dei corpi allo stato sferoidale, essendo rarissimo, si trova in istato nascente, vale a dire nelle condizioni più favorevoli alle decomposizioni ed alle combinazioni.

16.° Ella è questa una nuova via aperta alla infaticabile attività dei chimici, purchè vi entrino senza timore di essere fermati dai primi ostacoli che incontreranno.

17.° Basta rileggere la descrizione della prima esperienza che incomincia la parte chimica di quest'opera, per riconoscere a colpo d'occhio ciò che promette lo studio dei corpi allo stato sferoidale al punto di vista chimica; si troverà in quest'esperienza un esempio del fenomeno qualificato di respirazione della materia inorganica.

18.° I corpi allo stato sferoidale sono mantenuti al di là della sfera d'azione chimica, non da forza loro propria, ma da una forza repulsiva che il calore sviluppa nei corpi stessi.

19.° Una forza attrattiva si esercita fra tutte le molecole di un corpo allo stato sferoidale, la quale fa che esso si comporti come se fosse ridotto a un punto materiale isolato nello spazio.

20.° Sin qui le parole *stato sferoidale* non sono state impiegate che per evitare le perifrasi; ma in adesso si accorda loro e si accorderà pure in avvenire un valore teorico analogo a quello delle parole *stato solido, stato liquido, stato gasoso.*

21.° Fra le numerose proprietà che differenziano i corpi allo stato sferoidale sotto i tre altri stati, si trova pur anche quella che la temperatura dei corpi allo stato sferoidale è una ed invariabile, mentre che quella dei corpi allo stato solido, liquido e gasoso è molteplice e variabile all'infinito: ossia i corpi allo stato sferoidale sono, rapporto al calore, in uno stato d'equilibrio stabile mentrechè sotto gli altri tre stati i corpi sono, rapporto al calorico, in uno stato di equilibrio instabile.

22.° Abbiamo già detto più sopra come i corpi allo stato sferoidale restino costantemente a una temperatura inferiore a quella della loro ebollizione: ella è questa una proprietà della materia sotto questo stato, vale a dire un effetto la di cui causa ci è ignota.

23.° Se si ammettessero le viste di Ampère sulla causa del calore (e l'autore le ammette) si direbbe che la temperatura è per un corpo allo stato sferoidale, ciò che è il tono per il corpo che vibra, e che la causa dello stato sferoidale può essere legittimamente attribuita a movimenti vibratorii.

24.° I volumi delle sfere dei corpi allo stato sferoidale sono in ragione inversa del loro peso specifico, e le loro masse sono eguali fra loro.

25.° Dal che consegue che il corpo allo stato sferoidale è sottomesso alla legge dell'attrazione, e costituisce un satellite della terra.

26.° Poichè i corpi allo stato sferoidale hanno alcune proprietà dei corpi planetarj, si può ammettere per analogia che questi hanno delle proprietà di quelli, e di qui scaturisce una cosmologia di nuovo genere.

27.° Sta ai geometri a decidere se questo sistema, il quale non abbisogna nè del cozzo della cometa di Buffon, nè dei movimenti tanto complicati di quello di Laplace, meriti di essere discusso ed esaminato a fondo.

28.° L'autore dà le probabilità seguenti, in favore di questo sistema nell'esame del globo terrestre: 1.° esso ha una origine ignea; 2.° un frammento che equivale al quarantanovesimo del suo volume, ne fu tolto, ed il vuoto formato dal getto di tale frammento costituisce in oggi il bacino dei mari; 3.° si fu nel precipitarsi in questo bacino che le acque, le quali ricoprivano la terra, approfondirono le valli, trasportarona i massi erratici, rotolaronp le ghiaje, ecc. ecc; 4.° finalmente la formazione dolle montagne mediante il sollovamento non ha altra causa che quella onde venne scavato il bacino dei mari, scagliando la luna nello spazio. Lo stesso deve ritenersi dei terremoti e delle eruzioni vulcaniche; tutti questi fenomeni hanno un'origine comune, sono prodotti dalla medesima causa, agendo con più o meno intensità dall'interno all'esterno; sono dovuti al movimento vibratorio della massa in fusione, che costituisce quasi tutta la terra.

28.° *bis*. Una sola forza agisce in oggi nella natura, ed è l'attrazione che ha per antagonista la ripulsione, la quale non è che la stessa attrazione in meno.

29.° Tutti i corpi comportandosi in una medesima maniera in presenza delle superficie incandescenti, si può inferirne che la materia è omogenea.

30.° L'etere costituisce la molecola primitiva della materia.

31.° L'idrogene è il primo corpo materiale che noi conosciamo; esso è etere condensato, tangibile e ponderabile.

32.° Il suo peso atomico è un multiplo di quello dell'etere o dei corpi intermediarii sconosciuti, ma che sarebbero essi medesimi multipli dell'etere.

33.° Dietro ciò l'ipotesi del dottore Prout, rimessa in onoro da Dumas e dalla sua scuola, sarebbe necessariamente vera.

34.° Le molecole di tutti i gas sono sferiche, incavate e di un eguale volume, non differendo fra loro altro che per la maggioro grossezza della loro parete.

35.° Condensandosi e cadendo sovra una superficie riscaldata a una certa temperatura, i corpi passano allo stato sferoidale.

36.° Questo fenomeno si è prodotto necessariamente alla superfice del globo sovra una scala immensa, e probabilmente si produce tuttavia alla superficie del nucleo incandescente che costituisce la parto maggiore del nostro pianeta.

37.° I corpi allo stato sferoidale, avendo una temperatura costante, indipendente dal mezzo ambiente, sono proprii alla incubazione.

38.° È permesso di sperare che lo stato sferoidalo, che comprende la natura intera, dai grandi corpi celesti sino agl'infinitamento piccoli dei corpi organizzati, sarà presto o tardi l'oggetto della attenzione universale.

Nota sul § II del Cap. II — Uno dei più nuovi *steamers* trans-atlantici americani è il *Vanderbilt*, il quale ha 340 piedi inglesi di lunghezza, 49 di larghezza, 33 di profondità e porta 2528 tonnellate. Con un carico completo e 650 tonnellate di carbone per la sua provigione, esso tira 20 piedi d'acqua. È munito di due macchine a bassa pressione messo in movimento dal vapore formato in quattro caldaje tubulari, lunghe 30 piedi e larghe 14, e riscaldate da quattro forni. I cilindri della macchina hanno 90 pollici di diametro e la corsa degli stantuffi è di 12 piedi. Il diametro delle ruote è di 42 piedi, e i bilancieri sono sul ponte. I ripostigli pel carbone possono contenere 1400 tonnellate, e quelli riservati per le mercanzie 1200 tonnellate; ed infine vi sono 400 cabine di prima, seconda e terza classe. Il Vanderbilt è costrutto a scompartimenti (*Courrier du Havre*, 16 *mai* 1857 *ou Moniteur universel*, 18 *mai* 1857).

Le espressioni tecniche di cui fu forza servirsi nei tre precedenti capitoli saranno spiegate nel trattato sul *Vapore*.

VIE DI COMUNICAZIONE IN FRANCIA.

Le vie di comunicazione in Francia sono numerosissime, e si dividono in istrade di terra, ferrovie, fiumi navigabili e canali.

Strade di terra. — Le prime grandi strade di terra che abbia avute la Francia, dice Th. Lavallée, sono dovute ai Romani, ma di queste non resta quasi veruna traccia; lasciate in abbandono e in deperimento per parecchi secoli, non fu che sotto il governo di Filippo-Augusto che si tentò di mettere qualche ordine nel sistema stradale del dominio reale. Enrico IV comandò di piantar alberi ai due lati delle strade regie ed affidò l'amministrazione generale delle strade a Sully. Le strade fecero grandi progressi sotto Luigi XIV e Luigi XV per le cure dei ministri Colbert e Trudaine; ma non fu che ai nostri giorni, e principalmente in questi ultimi trent'anni, che la Francia venne solcata da strade scorrenti in ogni verso, con un sistema di manutenzione completamente organizzato, e il di cui assieme copre in oggi più di 15,000 chilometri quadrati.

Le strade francesi si dividono in *nazionali*, mantenute dallo Stato; in *dipartimentali*, mantenute dai dipartimenti; e finalmente in *istrade vicinali* di grande e piccola comunicazione, le quali sono a carico dei comuni. La larghezza delle strade nazionali è di 12 in 13 metri; quella delle dipartimentali è di 10 in 12 metri, ecc. La maggior parte sono o selciate o *ferrate*, fiancheggiate da alberi e da fossi, proviste di ponti, ponticelli, acquedotti, ecc.

La Francia possede attualmente 36,000 chilometri di strade *nazionali*; 44,000 chilometri di strade *dipartimentali*; 70,000 chilometri di grandi strade *vicinali*, e 800,000 chilometri di piccole strade *vicinali*. Tutte queste vie di communicazione sono inegualmente ripartite; però i dipartimenti del nord e dell'ovest sono meglio divisi che quelli del mezzodì e dell'est.

Ecco le principali strade da Parigi alle frontiere:

Frontiera del nord-est.

		Chilom.
1°	Da Parigi a Dunkerque, per Amiens, Arras e Béthume . . .	281
2°	— a Lilla, per Amiens e Arras	241
3°	— a Lilla, per Peronne e Douai.	240
4°	— a Valenciennes, per Compiègne, san Quintino e Cambrai.	210
5°	— a Maubeuge, per Soissons, Laon e Avesnes	213
6°	— a Givet, per Soisson, Réthel e Mézières	252
7°	— a Metz, per Meaux, Châlons e Verdun	316

Frontiera dell'est.

1°	Da Parigi a Strasburgo, per Meaux, Châlons, Bar-le-Duc, Nancy e Sarrebourg	456
2°	— a Strasburgo, per Meaux, Châlons, Verdun, Metz e Sarrebourg	464
3°	— a Basilea, per Troyes, Langres, Vesoul, Béfort . .	485
4°	— a Besanzone, per Troyes, Langres e Gray	405

		Chilom.
5°	Da Parigi a Ginevra, per Besanzone e les Rousses	505
6°	—— a Lione, per Melun, Tonnerre, Chalon e Mâcon	465

(Da Lione a Ginevra, 185; a Chambéry, 149; a Grenoble, 114.)

Frontiera del sud-est.

1°	Da Parigi a Chambéry, per Lione e les Échelles	614
2°	—— a Brianzone, per Lione e Grenoble	661
3°	—— ad Antibo, per Lione, Avignone ed Aix	935

Frontiera del Mediterraneo.

1°	Da Parigi a Tolone, per Lione, Aix e Marsiglia	884
2°	—— a Marsiglia, per Lione ed Aix	824
3°	—— a Mompellieri, per Lione e Nîmes	750

Frontiera del sud-ovest.

1°	Da Parigi a Perpignano, per Lione e Mompellieri	846
2°	—— a Tolosa, per Orléans, Limoges e Cahors	692
3°	—— a Bajona, per Bordeaux	813

Frontiera del golfo di Guascogna.

1°	Da Parigi a Bordeaux, per Tours, Poitiers e Angoulême	561
2°	—— a Rochefort, per Poitiers e Niort	468
3°	—— a Nantes, per il Mans e Angers	391

Frontiera della Manica e del mare del Nord.

1°	Da Parigi a Cherbourg, per Evreux, Lisieux, Caen, Bayeux e Valognes	343
2°	—— all'Havre, per Rouen	217
3°	—— a Boulogne, per Amiens	237

Strade Ferrate. — Le strade ferrate esistevano già da circa due anni in Inghilterra, allorquando si stabilì in Francia la ferrovia da Saint-Étienne a Lione, la quale fu la prima strada francese di simil genere. In seguito poi alla legge dell'11 giugno 1842, queste vie novelle assunsero in Francia, come or ora vedremo, un qualche sviluppo (1).

La rete principale delle ferrovie francesi ha Parigi per centro, di dove partono sei grandi linee, le quali si biforcano su tutto il territorio.

1.° *Strada del Nord* per Pontoise e Creil (67 chilom.) di dove parte un tronco su Saint-Quentin (170 chilometri) che deve giungere a Mons; da Creil continua sopra Amiens (147 chilom.) di dove parte un tronco su Boulogne (272 chilom.). Da Amiens, continua una per Arras su Douai (241 chilom.) di dove parte un tronco su Valenciennes (277 chilom.), e di là su Mons e Bruxelles (370 chilom.).

(1) Egli è soltanto dal 1829 in poi che le locomotive servirono al trasporto dei viaggiatori. Dal 1815 sino alla suddetta epoca esse non avevano servito che al trasporto delle mercanzie. Il primo saggio fu fatto il 6 ottobre 1829 in Inghilterra. Fu la *Fusée* (locomotiva nella costruzione della quale Giorgio Stephenson aveva adottate le caldaje tubolari di M. Seguin) che la vinse.

Di là va a Lilla (274 chilom.) di dove parte un tronco per Roubaix e Turcoing sopra Mouscron (291 chilom.), e di là su Gand. Da Lilla va ad Hazebrouck (315 chilom.), di dove parte un tronco su Calais (377 chilom.) e va a finire a Dunkerque (356 chilom.). Lo sviluppo totale di questa strada è di 707 chilometri, ed essa comunica con tutte le ferrovie del Belgio e con quelle della Prussia, collegando la Francia con tutto il settentrione dell'Europa, e colle isole Britanniche.

2.° *Strada ferrata dell'Est* o *di Strasburgo*, per Meaux, Château-Thierry, Epernay (142 chilom.) di dove parte un tronco su Reims (172 chilom.), Châlons, Blesmes (217 chilom.), di dove parte un tronco su Saint-Dizier che deve andare nel bacino della Saona. Da Blesmes va per Bar-le-Duc e Toul su Nancy (352 chilom.) di dove parte un tronco su Metz (398 chilom.), che si bipartisce in due vie una delle quali va su Thionville (431 chilom.) e deve giungere su Lussemburgo; l'altra poi va su Forbach (462 chilom.), e di là su Manheim e tutta la Germania. Da Nancy la linea principale continua per Lunéville, Sarrebourg, e giunge a Strasburgo (501 chilom.) di dove si congiunge per Kehl alle ferrovie del gran-ducato di Baden. Da Strasburgo poi parte un tronco che va per Colmar e Mulhouse a Basilea (642 chilom.)

3.° *Via del Mediterraneo*, ossia da *Lione a Marsiglia*, per Melun, Montereau, (79 chilom.), di dove parte un tronco su Troyes (179 chilom.) che deve andare per Chaumont e Vesoul, a Basilea; di là continua per Digione (315 chilom.), Chalon (383 chilom.), Macon (441 chilom.) Lione (507 chilom.), Valenza, Avignone (720 chilom.), Tarascon (741 chilom.) di dove parte un tronco su Nîmes (769 chilom.), Mompellieri (918 chilom.), Cette (846 chilom.). Da Tarascon, la via continua per Arles su Marsiglia (840 chilom.).

Alla via del Mediterraneo si congiunge la *Via Grande-Centrale* che va da Lione per Saint-Étienne, e deve collegare tutte le strade del centro della Francia, sino a Bordeaux.

4.° *Via d'Orléans*, colle sue diramazioni, che si suddividono nel modo seguente: 1.° da Parigi ad Orléans (121 chilom.) di cui un tronco va su Corbeil; 2.° da Orléans a Tours (236 chilom.), Angers (345 chilom), e Nantes (431 chilom.); 3.° da Tours a Poitiers (337 chilom.) ad Angoulême (450 chilom.) a Bordeaux (583 chilom), a Dax (631 chilom.), a Bajona e di là deve andare in Ispagna; 4.° da Orléans a Vierzon (202 chilom.) ove si bipartisce, da un lato su Châteauroux (205 chilom.), che deve andare per Limoges e Perigueux a raggiungere la Grande-Centrale; e dall'altro lato va su Bourges (233 chilom.), Nevers (302 chilom.) Moulins (342 chilom.) che deve andare per Clermont a raggiungere la Grande-Centrale.

5.° *Strada dell'Ovest*, per Versailles, Chartres (88 chilom.), il Mans (212 chil.) e deve andare su Rennes e Brest.

6.° *Strada della Manica*, per Nantes (37 chilom.), Rouen (137 chilom.), ove si bipartisce; uno dei tronchi va su Dieppe (210 chilom.), e l'altro sull'Havre (229 chilom).

Ai 31 dicembre 1854 il totale delle ferrovie francesi attivate era di 4676 chilom. o 1169 leghe. — Si vide al cap. III (§ XI) delle vie di trasporto negli *Stati-Uniti* come il totale delle ferrovie sul territorio di quella grande republica fosse, verso il 1854, di 6500 miglia, o 2600 leghe, e che in Inghilterra era di 5000 miglia, o 2000 leghe.

Fiumi navigabili. — Il quadro dei fiumi navigabili della Francia che qui si mette sotto gli occhi del lettore è estratto (come lo sono pure del resto la maggior parte dei documenti precedenti) dall'opera che publica in questo momento M. Lavallée su Malte-Brun (1).

(1) I nomi fra parentesi indicano i luoghi ove le correnti d'acqua sono navigabili, le cifre indicano la lunghezza navigabile.

Bacini dell'Adour, Nivelle, ecc.

Bidassoa	6	Bidouze (Came)	20
Nivelle (Ascain)	10	Laran	15
Adour (Saint-Sever)	129	Nive (Cambo)	27
Midnuze (Mont-de-Marsan)	43	Leyre	6
Gave de Pau (Peyrehorade)	10		

Bacino della Garonna.

Garonna (Cazères)	428	Lot (Entraigues)	305
Salat (la Cave)	17	Dropt (Eymet)	88
Ariége (Cintegabelle)	80	Dordogna (Mayronne)	292
Tarn (Alby)	140	Vezère (Montignac)	47
Baïse (Nérac)	37	Isle (Périgueux)	141
Gers (Auch)	92	Dronne (Coutras)	2

Bacini della Charente, della Sèvre niortaise, ecc.

Seudre (Saujon)	52	Autise (Port-de-Souille)	9
Charente (Montignac)	168	Vandea (Fontenay)	25
Boutonne (Saint-Jean-d'Angely)	35	Lay (Beaulieu)	33
Sèvre niortaise (Niort)	72	Vie (Pas aux Petons)	8
Mignon (Port-de-Jouet)	15		

Bacino della Loira.

Loira (la Noirie)	819	Sarthe (Amage)	134
Arroux (Geugnon)	20	Loir (Château-du-Loir)	115
Allier (Fontanès)	211	Sèvre nantaise (Monnière)	20
Loiret (Pont-de-Saint-Mesmin)	3	Erdre (Nort)	29
Cher (Montluçon)	275	Acheneau (Port-Saint-Père)	19
Vienna (Châtellerault)	89	Ognon (Port-Saint-Martin)	6
Creuse (Lauvernière)	8	Boulogne (Besson)	8
Thoué (Montreuil-Bellay)	23	Tenu (Saint-Mesmes)	16
Mayenne (Laval)	94	Brivè (Pont-Château)	25
Oudon (Segré)	17		

Bacini della Vilaine, del Blavet, ecc.

Vilaine (Cesson)	138	Auray (Auray)	14
Cher	5	Blavet (Hennebon)	14
Don (Guéménée)	9	Scorf (Port-Scorf)	15
Oust (Maletroit)	37	Odet (Quimper)	17
Aff (la Gacily)	6	Aulne (Port-l'Aunay)	24
Isac (Guerrouet)	10	Elorn (Landerneau)	18

Bacini del Trieux, della Rance, ecc.

Aber-Wrach 7
Guer (Port-Lannion) 6
Tréguier (Tréguier) 17
Trieux (Port-de-Trieux) 13
Leff (Houel). 3
Gouet (Port-de-Gouet) 5
Arguenon (Plancoët) 12
Rance (Dinan). 17
Sienne 6
Couesnon (Antrain) 16

Bacini della Vire, dell'Orne, ecc.

Selune (Ducey) 3
Douve (Saint-Sauveur-le-Vicomte . 38
Merderet (Chaussée-de-la-Fière). . 6
Sèvre (Chaussée-de-Beaupte) . . . 5
Taute (Périeux) 5
Terette (Saint-Pierre d'Arthenay) . 6
Vire 33
Aure (Trevière) 17
Toucque (Lizieux) 32
Dives 26
Orne (Caen) 17

Bacino della Senna.

SENNA (Mareilly). 558
Aube (Arcis). 43
Yonne (Auxerre). 119
Marna (Saint-Dizier). 342
Ourcq (la Ferté-Milon). 36
Gran-Morin (Tigeaux). 14
Oise (Chauny). 138
Aisne (Château-Porcien). . . . 123
Eure (Saint-Georges). 87
Rille (Pont-Audemer). 26

Bacino della Somma, ecc.

Bresle (Eu). 3
SOMMA. 136
Avre (Moreuil). 21
Canche (Montreuil). 16
Aa (Saint-Omer). 29

Bacino del Reno e dell'Escaut.

ESCAUT (Cambrai). 62
Scarpe (Arras). 80
Lys (Aire). 72
Deule. 42
Lawe. 18
RENO. 178
Ill (Ladhoff). 84
Mosella (Frouard). 118
Meurthe (Nancy). 12
Mosa (Verdun). 262
Chiers (Brevilly). 8
Sambra (Landrecies) 56

Bacino del Rodano.

Hérault (Bessan). 9
Orb (Sérignan). 5
RODANO (Fort-l'Ecluse). 304
Ain (Chartreuse-de-Vaucluse). . . 86
Bienne (Dortan). 5
Saona (Savoyeux). 363
Doubs (Navilly). 14
Seille (Louhans). 39
Isera (Montmeillant). 161
Ardèche (Saint-Martin). 8

In complesso, la Francia propriamente detta racchiude 5 grandi fiumi, 90 fiumi secondarii, 5,000 riviere o ruscelli; 115 di questi corsi d'acqua sono navigabili sopra una estensione di circa 9600 chilometri, 212 sono navigabili. Di questi 9600 chilometri, 5000 appartengono al nord della Francia, e 4600 al mezzodì.

Canali. — Esistono in Francia tre sistemi di canali: 1.° Quelli che congiungono i due grandi versanti della Francia, ossia il bacino del Rodano coi bacini della Garonna, della Loira, della Senna e del Reno e che traversano per conseguenza la linea di divisione generale delle acque; 2.° quelli che congiungono fra loro i bacini del versante dell'oceano Atlantico; 3.° quelli che sono laterali ai fiumi, o al mare.

I canali che attraversano la linea generale di divisione delle acque sono:

1.° *Il Canale del Mezzodì*, che va dallo stagno di Thau, fra Agde e Cette, a Tolosa sulla Garonna, ed ha la lunghezza di 241 chilometri, di cui 53 sono pel versante dell'Oceano, e 188 per quello del Mediterraneo. Il compimento di questo canale sono il canale degli Stagni, da Cette a Aigues-Mortes, e l'altro di Beaucaire, che si prolunga da Aigues-Mortes al Rodano.

2.° *Canale del Centro*, che va da Chalon, sulla Saona, a Digoin sulla Loira. La sua soglia di passaggio è alle sorgenti della Bourbince e della Dheume e il suo sviluppo è di 118 chilometri, 68 dei quali sono pel versante del Mediterraneo, e 50 per quello dell'Oceano.

3.° *Canale di Borgogna*, da Saint-Jean-de-Losne sulla Saona, sino alla Roche sull'Yonne. Il suo punto di divisione è presso a Châteauneuf, e il suo sviluppo è di 242 chilometri, di cui 85 sono pel versante del Mediterraneo, e 157 pel versante dell'Oceano.

4.° *Canale dal Rodano al Reno*, da Saint-Symphorien sulla Saona, a Strasburgo sull'Ill. Il suo punto di divisione è al collo di Valdieu, e il suo sviluppo è di 322 chilometri, dei quali 181 pel versante del Mediterraneo, e 144 pel versante dell'Oceano.

I canali che congiungono i bacini dell'oceano Atlantico si limitano a quelli che uniscono la Senna alla Loira, alla Somma, all'Escaut, e al Reno; stantechè fra la Loira e la Garonna non vi sono canali.

1.° *Canale del Loing*, da Saint-Mamert, sulla Senna, a Buges, sul Loing, ove si bipartisce in due rami, uno dei quali, *il canale di Briare*, va a Briare sulla Loira; e l'altro, *il canale di Orléans*, va a Combleux sulla Loira. La lunghezza del canale del Loing è di 53,000 metri, quella del canale di Briare è di 55,000, e quella del canale di Orléans è di 63,000.

2.° *Canale di San Quintino*, da Chauny, sull'Oise, a San Quintino, sulla Somma, e da San Quintino, sulla Somma, sino a Cambrai sull'Escaut. La prima parte si chiama *Canale Crozat*, ed ha 44,000 metri di lunghezza; e la seconda ne ha 31,000. Il canale di San Quintino fa comunicare Parigi col mare del Nord mediante l'Oise da un lato, e dall'altro mediante i canali della Sensèe e della Deule, che comunicano colla Lys, e mediante i canali di Neuf-Fossé, della Colme, ecc. i quali comunicano con Gravelines e Dunkerque.

3.° *Canale dall'Oise alla Sambra*, dalla Fère, sull'Oise sino a Landrecies sulla Sambra; lunghezza, 67 chilometri.

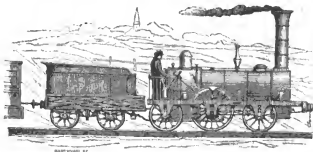
4.° *Canale delle Ardenne* da Neufchâtel, sull'Aisne a Donchery sulla Mosa; lunghezza, 95 chilometri.

5.° *Canale dalla Marna al Reno*, da Vitry sulla Marna, a Strasburgo pei bacini dell'Ornain, del Sarron e della Zorn. Il versante della Senna ha 88 chilometri

di lunghezza, quello della Mosa 54; quello della Meurthe 11; quello di Sarron 43; quello della Zorn 59. Totale, 310 chilometri.

Fra i *canali laterali* ai fiumi si osserva: 1.° il canale della Garonna, da Tolosa a Castels; 2.° il canale della Loira, da Roanne a Briare; 3.° il canale della Somma da Abbeville a Saint-Valery, ecc.

In quanto poi ai canali che congiungono i bacini delle coste, o quelli che congiungono affluenti di bacini, i più ragguardevoli si trovano nella Brettagna e nella Fiandra.

(Vedi Théophile Lavallée, *Geographie universelle de Malte-Brun*, messa in corrente colla scienza, tom. I, pag. 570-571 e 627-630; *Dictionnaire de l'industrie manufacturière, commerciale et agricole,* tom. III, pag. 10-18, 330-364, e 514-528; Perdonnet, *Traité élémentaire des chemins de fer;* Léonc Lalanne, *Travaux publics et voies de communication,* nella Enciclopedia Garnier, pag. 2785-2848; Laboulaye, *Dictionnaire des arts et manufactures,* Chemins de fer, Canal, ecc; *Répertoire du journal du Palais,* Chemins, Chemins de fer, ecc; Voltaire, *Dictionnaire philosophique.* Vedi Chemins, ecc, ecc.)

DISGRAZIE

SULLE STRADE FERRATE.

I. Nessun viaggio è senza pericolo. — II. Catastrofi spaventevoli dei viaggi sulle strade ferrate. — III. I viaggi sulle ferrovie sono poi realmente più pericolosi degli altri? — IV. La negativa è generalmente ammessa. — V. Si può calcolare l' estensione precisa del pericolo. — VI. Utilità di questo calcolo. — VII. Imperfezioni dei rendiconti ufficiali. — VIII. Si deve confrontare il numero delle disgrazie col numero totale dei viaggiatori. — IX. Esempi. — X. Dati necessari forniti dai rendiconti officiali. — XI. Rendiconti del 1847-48, e del 1850-51. — XII. Totale delle miglia tragittate dai viaggiatori in questo intervallo. — XIII. Calcolo del rischio corso durante un viaggio di una data lunghezza. — XIV. Quadro. — XV. Analisi dei suoi risultati. — XVI. Classificazione delle disgrazie. — XVII. L' imprudenza è la causa delle disgrazie più grandi. — XVIII. Disgrazie che accadono agli impiegati. — XIX. La sicurezza publica non ha fatto nessun progresso sensibile. — XX. Disgrazie sulle ferrovie straniere; rischi sulle linee belgie. — XXI. Disgrazie sulle strade ferrate francesi. — XXII. Queste disgrazie non sono in rapporto con quelle che hanno luogo nelle carrozze comuni di Parigi e de' suoi contorni. — XXIII. Le frequenti partenze, una velocità consi-

derevole e le numerose fermate danno origine ai pericoli di collisione. — XXIV. I traini *express* ne son pure una causa. — XXV. Spostamento delle ruote colle rotaje; disgrazie che ne risultano. — XXVI. Rotaje mobili neglette. — XXVII. Tavola analitica che presenta la proporzione delle cause delle disgrazie su cento casi. — XXVIII. Numero dei ritegni. — XXIX. I traini rapidi esigono un numero maggiore di ritegni. — XXX. Dei pericoli che s'incorrono arrestando troppo bruscamente un convoglio. — XXXI. Del pericolo di rovesciare l'azione della locomotiva. — XXXII. Segnali per la nebbia. — XXXIII. Le conseguenze delle collisioni sono aggravate dal modo di congiunzione delle carrozze. — XXXIV. Dello spostamento delle ruote dei vagoni. — XXXV. Necessità di adottare dei mezzi di sorveglianza pei traini. — XXXVI. Proposizioni delle compagnie del Grand-Ovest e del Nord-Ovest. — Complemento.

I.

Qualunque siasi la maniera di trasporto prescelta per un viaggio ad ogni modo si ha sempre a temere dal più al meno o per la rottura d' un qualche membro, e per la perdita della stessa esistenza, perchè confrontando un' epoca a un' altra e paese con paese è forza convincersi che pel viaggiatore non ha mai esistito e non esiste che una sola differenza nel grado del pericolo o nella gravità delle catastrofi originate da una disgrazia. Sempre e dappertutto il fatto fu così; e se ne rinviene la prova nel formolario di preghiere adottate dalla Chiesa; formolario nel quale i viaggiatori per terra e per mare sono specialmente ed espressamente raccomandati alle invocazioni dei fedeli.

II.

I progressi della civiltà, lo sviluppo del commercio, l'accrescimento della popolazione, finalmente le scoperte della scienza stimolarono e spinsero l' amore o la necessità dei viaggi al più alto grado. I rischi che li circondano, il carattere dei pericoli a cui espongono, cangiarono alternativamente di conserva colle modificazioni fisiche e meccaniche mediante le quali vennero successivamente effettuati. Certamente leggendo la descrizione di alcuna di quelle spaventose catastrofi registrate negli annali delle strade ferrate, i nostri buoni avi ne avrebbero strabiliato, attribuendo un tal racconto ai sogni di una mente bizzarra o disordinata: e diffatti come avrebbero potuto ritenerlo una verità? Giganteschi veicoli, pesanti parecchie miliaja di chilogrammi, messi in pezzi; verghe di ferro, grosse e forti abbastanza per sostenere tutto un vasto edifizio, piegate, torte, ricurvate su sè stesse come se fossero verghe di cera; massicce sbarre metalliche rotte, frantumate come vetro; cadaveri dispersi in quà e in là,

frammisti agli avanzi del veicolo e delle macchine, e mutilati in guisa da non poterli riconoscere; membra e teste separate dai loro busti e lanciate a ritta e a manca con sì orrenda confusione da rendere impossibile il tentativo di ravvicinarle ai corpi, di cui facevano parte; le fisonomie dei morti (quando pure resta loro una fisonomia) ove resta un'impronta esterrefatta, lugubre, piena d'orrore e di spavento, impronta suggellata dalla desolazione nel breve intervallo trascorso dalla catastrofe alla morte; finalmente i pochi superstiti feriti, storpiati, a metà sepolti sotto mucchi di ruine, in preda ad angoscie mortali, supplicando, implorando soccorso e liberazione! No, no, i nostri avi non avrebbero potuto prestar fede a sì compassionevoli e orrendi racconti!

Eppure non sono forse questi gli episodii che i progressi introdotti dalla scienza nell' arte della locomozione ci resero famigliari? Si può forse metterli a confronto colle disgrazie di cui furono testimonii gli avi nostri durante il regno delle carrette, delle diligenze, ecc., ecc.?

III.

Che cosa si ha da dire? Dobbiamo forse concludere che le grandi invenzioni meccaniche, vere glorie dei tempi odierni, abbiano questo tristo rovescio di medaglia di esporci a rischi più grandi, a più terribili pericoli, di quelle di cui fecero uso le generazioni meno incivilite e illuminate di noi? Il viaggiatore che nel diciannovesimo secolo fa cinquanta miglia (circa 20 leghe) all'ora, corre poi esso realmente maggiori pericoli, abbisogna poi esso veramente delle preghiere della Chiesa più del viaggiatore del secolo decimottavo? Che in oggi accadano delle disgrazie sconosciute affatto agli andati tempi sia pure! egli è questo un fatto incontrastabile; ma che poi le nostre membra e la vita nostra si trovino presentemente in pericolo più imminente, ella è tale conclusione, la quale non si deve ammettere senza aver prima effettuato un esame assai rigoroso intorno a siffatto problema.

IV.

Ciononostante bisogna confessare ad onore del publico istinto, come malgrado il terrore e le apprensioni originate dai racconti di catastrofi simili a quella descritta qui sopra, si ha opposto generalmente molto coraggio alle esagerazioni della paura, senza far gran

conto delle statistiche; ed è pur anche incontrastabile che i viaggiatori del tempo passato provavano, al momento di mettersi in viaggio, apprensioni di gran lunga maggiori di quelle dei moderni; imperocchè nessuno ignora che circa un secolo fa non v' era nemmeno un solo uomo di buon senso il quale abbandonasse la propria casa in Exeter per recarsi a Londra senza essersi precedentemente congedato con gran solennità dalla famiglia e senza aver prima deposto in mani sicure il suo testamento in buona e debita forma. A quella stessa epoca le pubbliche vie di Francia non erano gran fatto migliori, e certamente poi due secoli fa esse erano in pessima condizione; tanto è vero che l'uomo meno accessibile alla paura, l'uomo più indifferente alle piccole miserie della vita, La Fontaine insomma, sclamava in una lettera indirizzata a sua moglie: » Io non posso pensare a quella valle di Trêfou senza fremere:

(1) C' est un passage dangereux,
Un lieu, pour les voleurs, d'embûche et de retraite;
A gauche un bois, une montagne à droite;
Entre les deux,
Un chemin creux!

V.

Affine di prevenire qualsiasi esagerato timore di pericolo, e per restringere a giusti limiti i terrori degli spiriti pavidi, non occorre altro che esaminare quale sia l'estensione del rischio probabile, rilevandolo dal confronto delle cifre delle disgrazie, colle cifre dei viaggiatori, e valutando in pari tempo le distanze percorse, il che facendo si giungerà a determinare il rischio probabile del viaggiatore sulle ferrovie, con una precisione aritmetica tanto rigorosa quanto la durata media della vita, durata che si determina consultando le tavole statistiche delle nascite e delle morti. Nessuno ignora senza dubbio che la deduzione di tale media durata è sì esatta e sì certa che se ne potè fare la base di un' istituzione commerciale (le assicurazioni sulla vita) la quale ha una gerenza di non pochi milioni.

(1) Gli è un passaggio pericoloso,
Un luogo di agguati e di asilo pei ladri;
A sinistra un bosco, a destra un monte.
E fra questi due
Una strada affossata!

VI.

Allorquando accade una disgrazia sopra una ferrovia basta per decidere equamente fra le vittime dell'avvenimento e l'amministrazione della strada (la quale viene quasi sempre accusata di negligenza o d'imperizia), basta, dissi, ricercare le cause determinanti il fatto. Se elleno procedono da imperfezioni inerenti alla macchina, la quale sia d'altronde una delle più complete e meglio costrutte, allora devonsi mettere le cause suddette nel novero delle inevitabili; però dobbiamo osservare che il numero delle disgrazie che ammettono una spiegazione di simil genere è fortunatamente assai limitato. Se poi elleno invece procedono da una cattiva amministrazione, ossia da un'insufficente materiale di forza locomotrice, oppure da negligenza o incapacità degl'impiegati, allora l'amministrazione della ferrovia deve essere considerata come responsabile della disgrazia avvenuta, e secondo il carattere e la natura di questa, si deciderà in qual senso e maniera può e deve esser fatta una riforma amministrativa. Finalmente se elleno procedono dalla imprudenza o dalla negligenza del viaggiatore, caso troppo frequente, in allora cessa la responsabilità della compagnia, ed il carattere della sopraggiunta disgrazia indicherà ai viaggiatori il genere di precauzioni da prendersi affine di garantirsene.

VII.

Per calcolare le probabilità degli accidenti fatali alla vita ed alla salute non basta confrontare le cifre dei passaggieri uccisi o feriti, colla cifra totale dei passaggieri registrati nelle stazioni perchè egli è questo un errore evidente, quantunque sia stato commesso regolarmente tutti gli anni nei rendiconti e rapporti dei commissarii del governo inglese per le strade ferrate. I loro calcoli sono basati sulla massima in genere, che i viaggiatori corrono il medesimo rischio, qualunque siasi la distanza percorsa; dietro il qual principio suppongono che un viaggiatore inscritto a Londra per andare ad Aberdeen (circa 130 leghe di distanza) non sia esposto a maggiori pericoli di quello che lo sia il viaggiatore che va da Londra a Greenwich (circa due leghe di distanza); mentre per lo contrario è cosa evidentissima che il rischio corso (date per ferme le stesse circostanze), è precisamente nella stessa proporzione della distanza tragittata, vale a dire che il viaggiatore che fa 100 leghe corre dieci volte più rischi di quello

che ne fa 10. La prima assicurazione contro le probabilità di disgrazia sopra le strade ferrate dovrebb'essere, e questo è palpabile, *di un tanto per lega.*

VIII.

Dunque per determinare l'estensione dei rischi che si corrono in viaggio sovra qualsiasi sistema di ferrovie, sarebbe necessario confrontare il numero totale delle disgrazie in un dato periodo di tempo, come sarebbe a dire per esempio in un anno, coll'esatto totale, delle miglia o chilometri percorsi nello stesso spazio di tempo; il qual numero di miglia o chilometri percorsi può sempre essere rilevato con precisione stantechè è rappresentato dal totale delle distanze tragittate dai viaggiatori inscritti nell'intervallo. Siccome poi il prezzo dei posti pagati dai viaggiatori di ogni classe è in ragione delle distanze percorse, ne consegue che il totale di queste distanze sarà ritrovato con tutta la precisione necessaria, ogniqualvolta si divida il totale degl' incassi per il prezzo medio riscosso per ogni miglio o chilometro tragittato.

IX.

Affine di rendere questo metodo d' investigazione più sensibile, supponiamo che, in un dato tempo, il numero dei viaggiatori i quali presero posto sopra una tal linea sia rappresentato da 100 milioni di miglia (40 milioni circa di leghe), vale a dire che tutte le distanze percorse dai viaggiatori inscritti producano, addizionate, un totale di 100 milioni di miglia; il che vuol dire lo stesso come se un milione di viaggiatori fosse stato trasportato sopra una distanza di 100 miglia.

Premesso questo, supponiamo ancora che nel suddetto spazio di tempo, 10 viaggiatori siano stati uccisi e 100 feriti, e ne trarremo per risultato, come sopra 1 milione di viaggiatori percorrenti una distanza di 100 miglia, 10 sarebbero stati uccisi, e 100 feriti. Le probabilità dunque di morte sulle ferrovie sarebbero per conseguenza in ragione di 1 sopra 100,000 ed i rischi d'esser feriti senza pericolo di morte sarebbero in ragione di 1 contro 10,000; la qual cosa significa precisamente che quando un viaggiatore intraprende un tragitto di 100 miglia sopra una strada ferrata, le probabilità di non essere ucciso sono in rapporto di 100,000 a 1, e le probabilità di restare semplicemente ferito sono nel rapporto di 1 a 10,000; ossia, per esprimersi con maggiore esattezza, le probabilità di non essere ucciso sono nel rapporto di 99,999 a 1, e quelle di essere ferito stanno in rapporto di

1 a 9,999. Dietro questi dati facilmente si rileva in qual maniera potrebbero essere calcolati i pericoli probabili per altre distanze, poichè resta fermo che i pericoli variano in ragione delle lontananze percorse. Ammettendo dunque che i rischi che s'incontrano in un tragitto di 100 miglia siano nel rapporto di 100,000 a 1, ne verrà per conseguenza che per 200 miglia questi rapporti saranno nel rapporto di 100,000 a 2 ovvero di 50,000 a 1; a quel modo che per 50 miglia saranno nel rapporto di 100,000, a $1/2$, ovvero di 200,000 a 1; e così via via, ecc.

X.

I rendiconti ufficiali che pubblica annualmente il *Board of Trade* (il Consiglio del commercio) forniscono tutti i dati necessarii per determinare il vero ed esatto numero dei rischi corsi sulle strade ferrate del Regno-Unito; e noi ci proponiamo di applicare ai suddetti dati i principii del calcolo che furono precedentemente esposti cercando di determinare quale sia il rischio reale che minaccia i viaggiatori nell'attuale sistema di strade ferrate.

Applicando le stesse regole di calcolo a differenti epoche, e a differenti paesi della terra, come sarebbe a dire l'Inghilterra, la Francia, ecc., noi vedremo se le catastrofi che avemmo qualche volta a deplorare furono causa di migliorie e di modificazioni atte a diminuire in una proporzione sensibile e soddisfacente la cifra dei pericoli avvenire, e rileveremo pur anche quali sieno le contrade in cui la sicurezza dei viaggiatori sia maggiormente guarentita.

XI.

Il qui sottoposto quadro presenta il sommario delle disgrazie accadute sulle ferrovie del Regno-Unito nel 1847 e 1848:

DAL 1.° GENNAJO 1847 AL 31 DICEMBRE 1848.	UCCISI.	FERITI.
Viaggiatori vittime di disgrazie che non potevano prevenire .	28	215
Viaggiatori vittime di disgrazie che avrebbero potuto evitare .	23	13
Impiegati vittime di disgrazie che non potevano prevedere. . .	30	57
Impiegati vittime di disgrazie che avrebbero potuto evitare . .	232	85
Persone vittime della propria imprudenza sia col traversare le strade, sia collo starvi fermi	96	22
Persone vittime della negligenza degl'impiegati	2	1
Suicidi	2	0
	413	393

E il quadro seguente è il riassunto delle disgrazie accadute nel 1850 e 1851.

DAL 1.° GENNAJO 1850 AL 31 DICEMBRE 1851.	UCCISI.	FERITI.
Viaggiatori vittime di disgrazie da cui non si potevano guarentire	31	526
Viaggiatori vittime di disgrazie da cui si potevano guarentire.	37	32
Impiegati vittime di disgrazie che non potevano prevedere . .	129	69
Impiegati vittime di disgrazie che avrebbero potuto evitare . . .	116	42
Persone vittime della propria imprudenza sia col traversare la strada, sia col tenervisi fermi	113	24
Persone vittime della negligenza degl' impiegati.	0	0
Suicidi	8	0
	434	693

XII.

Per rilevare qualche sicura conclusione, sia per quanto concerne il pericolo corso dal viaggiatore, sia per ciò che riguarda la buona gestione delle strade ferrate, sarà indispensabile determinare la cifra totale delle miglia percorse dal viaggiatore, stabilendo un confronto fra questa cifra e quella delle disgrazie.

Mediante i dati del traffico dei viaggiatori, confrontato colla media dei prezzi in proporzione della distanza, si ritrova che la cifra totale dei passaggieri di ogni classe durante gl' intervalli a cui si riferiscono i dati sovra esposti era come segue:

	Cifra dei viaggiatori.
Durante i due anni e finendo al 31 dicembre 1848 . .	1,830,184,617
al 31 dicembre 1851 . .	2,282,752,756

Queste cifre significano che il movimento totale dei viaggiatori sulla strada ferrata fu lo stesso che se 1,830,184,617, viaggiatori avessero negli anni 1847-48 tragittato un miglio, e come se 2,282,752,756 viaggiatori avessero tragittato un altro miglio nel 1850 e 1851; dunque confrontando a queste cifre la cifra dei morti e dei feriti, sarà facile il determinare il numero delle persone di ogni classe uccise e ferite nel trasporto di un dato numero di viaggiatori sopra una data lunghezza di ferrovia.

XIII.

Si vuole forse sapere il numero delle persone d'ogni classe uccise e ferite nel trasporto di un milione di viaggiatori sopra cento miglia

di strada ferrata, durante l' uno e l'altro intervallo dei due anni ai quali si riferiscono i precedenti rilievi? La cosa è facilissima; non vi è altro da fare che una regola del tre: la cifra totale delle miglia, o del numero dei viaggiatori diviso per cento sta al numero delle disgrazie rilevate, come un milione sta al numero delle disgrazie accadute nel trasporto di un milione di viaggiatori su cento miglia. Ecco il risultato di questo calcolo:

XIV.

Quadro *che roppresenta il numero medio delle persone morte e ferite nel trasporto di un milione di viaggiatori su cento miglia di strada ferrota nel Regno-Unito*

	1847 — 1848				1850 — 1851			
	UCCISI.		FERITI.		UCCISI.		FERITI.	
Viaggiatori vittime di disgrazie dalle quali essi non potevano sottrarsi	1.53		11.75		1.36		23.04	
Viaggiatori vittime di disgrazie dalle quali essi potevano sottrarsi.	1.26		0.71		1.62		1.40	
Totale.		2.79		12.46		2.98		24.44
Impiegati vittime di circostanze che non potevano prevedere.	1.64		3.11		5.65		3.02	
Impiegati vittime di circostanze che potevano prevedere.	12.28		4.64		5.08		1.84	
Totale.		14.32		7.75		10 73		46.8
Imprudenti ed estranei.	5.25	5.25	1.20	[illegible]	4.95	4.95	1.05	1.05
Totale generale		23.36		21.41		18.56		30.35

XV.

I risultati numerici registrati nel piccolo quadro qui sopra esposto offrono un grande interesse e un'alta importanza, non solo pei viaggiatori che corrono pericolo d' incontrare le disgrazie, ma ben anche per gli stessi direttori di strade ferrate perchè forniscono la proporzione reale delle disgrazie possibili a coloro che hanno la missione e l'autorità di vegliare onde siano adottate tutte le precauzioni nell' importantissimo affare della pubblica sicurezza.

Intanto per le persone poco istrutte nelle operazioni aritmetiche noi esporremo qui sotto alcune conseguenze da ritrarsi dal nostro quadro.

Come già si vide, nel 1850-1851, per ogni milione di viaggiatori che tragittava 100 miglia, ne rimasero morti circa 3; e per conseguenza le probabilità di non essere uccisi sono state per ogni viaggiatore nel rapporto di 1,000,000 a 3, ossia di 333,333 a 1. E si vide pure come sopra 100,000 viaggiatori, circa 25 soltanto sono stati feriti, storpiati, od hanno più o meno sofferto, del che consegue che le probabilità di non esser feriti furono, per ogni individuo, nel rapporto di 1,000,000 a circa 24 ossia di 40,000 a 1.

Dopo tutte le su esposte osservazioni sarà giusto e ragionevole il convenire che per quanto alcune delle accadute disgrazie siano state gravi, ad ogni modo i pericoli che si corrono viaggiando sulle strade ferrate alla fine dei conti non sono poi tanti.

XVI.

I pericoli di cui i viaggiatori sono vittime, per cause che potevano prevedere, non che per altre procedenti dalla loro imprudenza, o per mancanza di precauzione, meritano un'attenzione speciale, perchè, come già si vide, più della metà delle fatali disgrazie accadute nel 1850-1851 provennero da tali cause. È poi anche da osservarsi come la maggior parte di queste disgrazie evitabili siano state mortali, anzi lo siano state per più della metà, mentre di quelle provenienti da cause indipendenti dai viaggiatori ve n'è 1 soltanto sopra 18 che sia stata mortale.

XVII.

Siffatte ragguardevoli proporzioni si rinvengono parimenti nel rendiconto degli anni 1847-1848, e siccome le si trovano costantemente in qualsiasi periodo così si possono riguardare qual *legge* invariabile a cui sono sottomessi coloro che viaggiano sulle strade ferrate. Il viaggiatore adunque farà molto bene se terrà sempre innanzi al pensiero che fra i pochi rischi ai quali trovasi esposto ne può sicuramente evitare la metà colla propria prudenza; ed in pari tempo non deve mai dimenticare come il pericolo a cui si espone per imprudenza è il più delle volte *pericolo di morte* e non già quello di restare semplicemente ferito.

XVIII.

Si vede pure nel quadro qui sopra offerto come il trasporto d'un milione di viaggiatori sopra 100 miglia di strada ferrata dia luogo

alla morte di 11 impiegati e di 5 stranieri che si trovano a caso sulla via ove passa il convoglio e che 5 impiegati e 1 estraneo ricevano ferite più o meno gravi. Ciò che vi ha di più rimarchevole nella gravità delle disgrazie che sopraggiungono a queste due classi di vittime, si è la maggioranza di quelle fatali alla vita e procedenti dall'imprudenza personale della vittima stessa; e di fatti sovra 15 impiegati colti da sinistri accidenti, 11 rimasero uccisi e la metà almeno di questi ebbe la morte per la propria imprudenza. Sui 10 estranei vittime di disgrazie, 5 morirono.

XIX.

Finalmente dal nostro quadro risulta altresì che nei due anni 1847-1848, il trasporto di un milione di viaggiatori sopra una lunghezza di 100 miglia costò la vita di 23 viaggiatori di ogni classe e cagionò ferite a 22; e risulta pure come durante gli anni 1850-1851, sulla medesima cifra di viaggiatori, ve ne furono 19 morti e 30 feriti; ciò che dà un totale, per il primo periodo di 45 vittime e per il secondo di 49. Per la qual cosa se si vuole dunque prendere la totalità delle persone vittime di disgrazie quale un indizio della trista o buona amministrazione delle ferrovie, sembrerebbe potersene dedurre che nessun miglioramento sensibile sia stato operato durante i cinque anni che abbracciano i su esposti dati.

XX.

Sulle ferrovie delle altre contrade, ove il movimento è meno importante, le disgrazie sono in numero minore assai. Per esempio sulle strade ferrate del Belgio, durante il triennio che finì col 1.° dicembre 1846, non vi furono che tre soli viaggiatori morti per cause indipendenti da loro stessi, mentre il numero totale dei viaggiatori fu di 239,629,541; dal che consegue che nel trasporto di un milione d'individui su 100 miglia la cifra di quelli che perirono per cause ch'essi non potevano evitare fu di 1.25, vale a dire ben poco minore di quella delle persone morte sulle ferrovie inglesi.

XXI.

Sulle strade ferrate francesi le disgrazie sono sempre state rarissime, imperocchè fuori di una catastrofe orribile accaduta il giorno 8 maggio 1842 sul tronco da Parigi a Versailles ove un traino s'in-

cendiò e ne risultarono spaventose conseguenze, e di una seconda successa nel 1846 nella ghiajata di Fampoux sulla ferrovia del Nord, quasi può dirsi che non vi sono altri casi funesti da deplorare. Nel biennio compiutosi nel 31 dicembre 1848 sulle strade ferrate della Francia non avvenne la minima disgrazia.

XXII.

Forse non sarà senza interesse il mettere a confronto coi su esposti ragguagli un prospetto delle disgrazie accadute alle carrozze che circolano in Parigi e nelle sue vicinanze:

Nel 1834, vi furono	4 persone uccise, e	134	ferite.
1835	12	214	
1836	5	220	
1837	11	361	
1838	19	366	
1839	9	384	
1840	14	394	
Totale	74	2073	ferite.

XXIII.

Per quanto siano piccole, in rapporto alla cifra totale dei viaggiatori, le proporzioni degl'individui feriti sulle ferrovie, pure è una cosa utilissima il conoscere le cause alle quali si debbono attribuire tali funeste eventualità. Queste, allorchè non dipendono dalla imprudenza personale delle vittime, nascono di consueto o perchè un convoglio s'incontra improvvisamente in un altro, o perchè il traino balza fuori, o tutto o in parte, dalle rotaje.

Le ferrovie inglesi sono generalmente a doppia linea, e tutto vi è disposto in guisa che ogni traino scorrente sopra ognuna di dette linee avanzi sempre nella medesima direzione tanto di quelli che precedono quanto di quelli che seguono, dal che ne risulta che nessuna collisione può aver luogo salvo nel caso che un convoglio per qualche motivo imprevisto si rallenti o si fermi, giacchè in tal caso può darsi che venga sopraggiunto da un altro. È dunque evidente che se tutti i traini corressero con ugual celerità, e si fermassero sempre alle stesse stazioni, non accadrebbero mai collisioni, eccetto il caso che un convoglio fosse arrestato o messo in ritardo da qualche circostanza fortuita, ovvero allorquando una carrozza si trovasse intempestivamente sulla strada.

Le probabilità di collisione dipendono dunque da una differenza nelle velocità dei traini o nel numero delle stazioni alle quali si arrestano.

Ma sulle vie attuali, l'uguaglianza delle velocità non è possibile. Il transito dei viaggiatori e delle merci si effettua necessariamente sulle medesime linee, e siccome i convogli delle merci vanno meno celeri degli altri, così ne risulta una assai prossima sorgente di danni. Se quando si pose mano a costruire le ferrovie si fosse previsto l'immenso movimento odierno, si sarebbe senza dubbio pensato a costruirle con tre linee di rotaje onde riservarne esclusivamente pel traffico delle merci; ma adesso è troppo tardi; e l'unico mezzo che ora ci resta da adottare si è quello di prendere le migliori possibili previdenze contro le collisioni, la di cui probabilità, come già vedemmo, cresce in ragione del numero dei traini e della differenza della loro velocità.

XXIV.

Il pubblico bisogno esige frequenti partenze, grande celerità e numerose stazioni intermediarie, le quali esigenze non possono essere soddisfatte senza dare origine a molte cause di collisione.

Per appagare il bisogno della celerità si sono istituiti dei traini *express* di una straordinaria velocità e che non si arrestano fuorchè alle stazioni principali; per rispondere al bisogno di comunicazioni colle stazioni intermediarie si stabilirono altri traini che si fermano a tutte le stazioni, e siccome le stazioni sono dal più al meno distanti circa quattro miglia l'una dall'altra così ne viene che i detti traini hanno quasi sempre un moto o troppo veloce o troppo in ritardo, perchè non appena riprendono la loro celerità dopo aver lasciata una stazione, che già debbono di bel nuovo allentare la corsa per fermarsi alla susseguente, e per conseguenza la velocità media di questi traini è comparativamente assai debole. Fra questi traini e fra quelli chiamati *express*, che presentano gli estremi della velocità, ve ne sono degli altri la di cui mediocre rapidità è intermediaria, imperocchè si fermano meno spesso dei primi, più frequentemente dei secondi, e la loro massima velocità è inferiore a quella dei traini *express*.

Qualora si ponderino tutte queste circostanze, ed insieme si rifletta che su parecchie grandi linee principali, come sarebbe a dire la linea del Nord-Ovest, non passano meno di cinquanta traini su poche rotaje in ventiquattr'ore (e di questi cinquanta traini più

della metà circolano durante il giorno, vale a dire si succedono a brevissimi intervalli), non v'è già da rimaner sorpresi delle poche collisioni che sopraggiungono alcuna volta, ma v'è anzi da rimanere attonici nel vedere come un movimento sì numeroso e complicato si effettui senza che vi sia pericolo imminente ed inevitabile.

La causa principale delle disgrazie per collisione procede dall'abbandono dei vagoni o dei carretti sulle rotaje.

Allorquando un traino express dev'essere fermato bisogna che si sospenda il vapore e si mettano in gioco i freni ad una distanza considerabile dal luogo ove deve farsi la fermata: altrimenti ne risultano le più grandi probabilità di disgrazie per collisione. Un ostacolo osservato sulla via dal conduttore deve essere segnalato a una distanza abbastanza grande perchè si possa arrestare il traino, se no il pericolo è inevitabile.

Spesso un accidente ne adduce un altro, imperocchè quando accade che ne sia colto un traino, necessariamente ei resta o in tutto o in parte sulla linea durante un certo tempo e in una posizione ove secondo il regolamento ei non dovrebbe più trovarsi, e siccome i traini che seguono la medesima linea di rotaje non prevedono d'incontrare tale ostacolo, ne consegue indubitatamente un novello infortunio.

Perciò in questi casi i guardiani e conduttori debbono darne i debiti avvisi lungo la linea, e se la disgrazia succede di notte, devono darne segnali colle lanterne affine di prevenire i traini che sono in procinto di sopraggiungere.

Vi sono dei casi in cui le due linee restano del pari ingombre, per es. quando un traino o in parte o interamente esce dalle rotaje, rovesciando locomotiva e vagoni parte su una linea e parte sull'altra, e allora debbono essere prese analoghe precauzioni su entrambe le linee affine di avvertire e di arrestare i convogli che si avvicinano da ambo i lati.

XXV.

Le disgrazie più frequenti, dopo le suaccennate, provenienti da collisioni, sono quelle che procedono dalla macchina o dagli stessi vagoni che balzino fuori dalle rotaje; e le cause promotrici di questo genere di disordine sono numerosissime; le più comuni delle quali provvengono da oggetti lasciati sulla via, come sarebbe a dire pezzi di legno, barre di ferro, traverse, rotaje di riserva, ecc. La macchina incontrando ingombri di simil natura generalmente salta fuori dalle

rotaje, trascinando con sè uno o più vagoni. Altre volte un animale uscito dai vicini campi si pone fatalmente nella linea ove si avanza la locomotiva. Talvolta altresì una ruota, un asse della locomotiva, ovvero una carrozza si rompono, e allora il traino esce di rotaja inevitabilmente. Spesso ancora siffatto inconveniente ha origine da un difetto delle rotaje stesse, il qual difetto suolsi specialmente presentare ai così detti *cuscinetti*, vale a dire ai punti in cui si uniscono le due estremità delle rotaje, stantechè avviene non di rado che una di queste si trovi molto al disotto o al di sopra dell' altra, ovvero che le rotaje non sieno bastantemente assicurate sul cuscinetto. L'urto della ruota della locomotiva sovra una congiunzione così difettosa può rompere la rotaja, oppure può indebolirla al punto che una ruota del nuovo convoglio che sopravviene giunga a romperla interamente, producendo un funesto disordine.

XXVI.

Le negligenze nella manovra delle rotaje mobili, cioè di quel meccanismo che serve per far passare i traini da una linea all'altra ovvero dalle linee ai luoghi di riparo, sono pure bene spesso causa di disgrazie. Allorchè si voglia operare il passaggio di cui si tratta, un qualche cangiamento nella posizione delle rotaje mobili dev'essere effettuato da una persona impiegata a quest'effetto sulla linea; poi, dopo che il passaggio ebbe luogo, si ristabiliscono le rotaje nella loro ordinaria posizione; e se qualche negligenza avviene in questa operazione ne risulta indubitatamente pei traini, che vengono in seguito, un danno grandissimo.

XXVII.

Affine di determinare la rispettiva parte che hanno tutte le suaccennate cause nelle disgrazie che accadono sulle ferrovie, noi abbiamo preso indistintamente 100 casi dal rendiconto pubblicato su questo soggetto; ed eccoli:

Disgrazie risultanti	da collisioni	56
	da ruota o da asse rotti	18
	da difetto nelle rotaje	14
	dalle rotaje mobili	5
	da ostacoli sulla strada	3
	da animali	3
	da esplosione della caldaja	1
		100

Come ognun vede su 100 casi funesti 56 procedono da collisioni, e 32 dalla rottura di una ruota o di un asse, ovvero da difetto della rotaja stessa; in quanto poi alle altre cause la loro cifra è tanto tenue che non merita osservazione.

Poichè più della metà del numero totale delle disgrazie che accadono sulle ferrovie procedono da collisioni, ne consegue che l'attenzione delle società intraprenditrici deve fissarsi di preferenza su questa causa.

Prima che avvenga una collisione, il conduttore e gli altri impiegati del traino che sopraviene debbono avere i mezzi di osservare l'oggetto che si trova dinanzi al loro passaggio, e contro il quale sono in procinto di urtare. Se è possibile fermare il convoglio innanzi che abbiasi tragittato lo spazio posto fra il punto da cui fu scorto l'ostacolo, e il punto in cui quest'ostacolo sarebbe raggiunto, la collisione sarà indubitatamente prevenuta, e questa possibilità dipende dal numero dei freni che possede il traino in rapporto al proprio peso e alla propria velocità.

L'esperienza provò che la distanza o lo spazio nel quale un traino di un dato peso può essere fermato da un dato numero di freni è in proporzione del quadrato della velocità del traino, vale a dire che con una velocità doppia sarà necessario un numero quadruplo di freni, con una velocità tripla un numero nonuplo, e così di seguito.

Al momento della disgrazia che ebbe luogo il 5 giugno 1847 presso Wolverton, si riconobbe che era impossibile di fermare un traino di diciannove carrozze in una distanza di 540 *yards* (413^{m},560), e con una velocità di 25 miglia all'ora. Una collisione non potè essere evitata, e sette persone rimasero morte: le indagini fecero conoscere che il detto traino possedeva tre freni, l'uno al *tender*, (carro di seguito alla locomotiva) e due alle carrozze.

XXVIII.

Le ricerche istituite a proposito della su citata disgrazia e di qualcun' altra simile, indussero il Consiglio di commercio a proporre alle Società intraprenditrici di strade ferrate la regola di stabilire un freno per ogni quattro carrozze. Nel febbrajo 1848, il governo francese comandò una eguale misura pei convogli che circolano sulle ferrovie della Francia.

XXIX.

Poichè la potenza dei freni necessarii per fermare un traino si accresce di conserva colla celerità in sì grande proporzione, sarebbe

pur anche indispensabile l'aumentare il numero dei freni per i traini tanto veloci quanto sono gli *express*. Ogni carrozza di questi dovrebbe esser provvista di un freno e di un guarda-freno speciale, il che produrrebbe indubitatamente un accrescimento considerevole di spese; ma la pubblica sicurezza è un'oggetto di tanto alta importanza che non si può trascurarla per un motivo di simil natura.

XXX.

Spesse volte da un tentativo posto in opera affine di evitare un pericolo, nasce un'altro pericolo. Allorquando si scorge nelle rotaje dinanzi al traino un qualsiasi ostacolo naturalmente si usano tutti gli argomenti per fermarsi all'istante; ma ove per effettuar questo non si agisca con grande precauzione e molta abilità si cagiona sicuramente un danno ancor più grave di quello che si voleva evitare. I mezzi per arrestare un traino sono il freno del *tender* che si stringe, i freni delle carrozze, e finalmente *il rovesciamento dell'azione della macchina*, il quale consiste nel cangiare il movimento dei distributori in guisa che il vapore contrasti gli stantuffi invece di spingerli, onde ne consegue che tutta la forza del vapore si oppone instantaneamente al moto progressivo del traino.

XXXI.

Siffatta maniera di operare è molto pericolosa, stantechè il corso della locomotiva è inciampato da un agente che non ha veruna azione sulle carrozze che la seguono e per conseguenza queste si trovano spinte sulla locomotiva l'una contro l'altra con tutta la forza di cui la locomotiva stessa si trova privata per l'azione invertita del vapore; e l'effetto che ne risulta è a un dipresso quel medesimo che produrrebbe una locomotiva situata dietro al traino, la quale lo sospingesse violentemente contro la locomotiva posta davanti. Necessariamente nasce una tendenza a slanciare le carrozze intermediarie fuori delle rotaje facendo ripiegare sovra sè stesso il traino.

Prima dunque di rovesciare il vapore, e prima ancora di stringere il freno del *tender*, sarà sempre utilissimo l'ordinare ai guardafreni di serrare quelli delle carrozze che compongono il traino; dopo questo e dopo aver stretto il freno del *tender*, si potrà con assai minore probabilità di pericolo invertire il vapore. Ma sgraziatamente accade pur troppo che nelle circostanze in cui tali misure estreme sono necessarie, ben rare volte si ha il tempo di adoperare tante precau-

zioni. Appena è necessario aggiungere che conviene altresì stabilire sul *tender* un segnale posto bene in vista dei guarda-freni, ed insieme il disporre in maniera le cose acciò costoro possano sempre vederlo.

XXXII.

Non lascieremo questo tema senza aver prima rivolta l'attenzione sull'ingegnosa applicazione che si fece attualmente di sostanze detonanti chiamate *segnali per la nebbia*, e che consistono in palle fulminanti, le quali scoppiando producono una esplosione simile a quella di una pistola.

Allorquando avviene un qualche accidente ad un traino e lo arresta, ovvero ogni qual volta si presenta sulla via un ostacolo proveniente da una causa inattesa e che non è possibile allontanare immediatamente, se vi è in quel momento o nebbia o alcun altro impedimento che vieti di vedere l'ostacolo al conduttore nel traino che sopraggiunge, la guardia corre incontro al convoglio che deve arrivare per il primo, e colloca le suddette palle sulle rotaje a qualche distanza una dall'altra: cosicchè quando giunge il traino passa sulle palle, le fa scoppiare, e in tal modo il conduttore viene avvertito di un imminente pericolo e può fermare la corsa.

XXXIII.

Le conseguenze deplorabili risultanti da collisioni sono rese spesso più gravi dalla maniera con cui i vagoni componenti i traini sono congiunti fra loro, la qual maniera d'unione è la seguente. Dall'estremità del telajo che sostiene ogni carrozza partono due forti barre di ferro che s'appoggiano contro molle spirali e terminano in certi cuscini di un piede circa di diametro chiamati *tampons*. Quando due carrozze poste una dietro l'altra si trovano in contatto, questi *tampons* debbono incontrarsi in guisa che i loro centri coincidano, per la qual cosa bisogna che i *tampons* di tutte le carrozze abbiano la stessa larghezza, vale a dire che vi sia la medesima distanza fra i loro centri e che si trovino ad uguale altezza al dissopra delle rotaje; perchè ove non si adotti siffatta previdenza, una collisione produrrebbe inevitabilmente l'effetto di far sì che un vagone sospingesse l'altro o da un lato o in alto; e propriamente da un lato se il centro del *tampons* devia orizzontalmente, e in alto se egli ha una deviazione verticale. In ogni caso però le carrozze tenderanno sempre a precipitarsi l'una coll'altra fuori delle rotaje.

Le carrozze succedentisi onde è formato un traino vennero dapprincipio congiunte fra loro mediante una catena, la quale necessariamente era sempre un po' troppo allentata, e perciò qualora la locomotiva trascinava il traino i cercini o tampons non erano mai in contatto perfetto, cosicchè ogni volta che il traino si fermava, ovvero diminuiva soltanto la propria velocità, i vagoni posteriori si gettavano contro gli anteriori con un urto la di cui forza era proporzionata alla differenza delle loro velocità. Siffatta maniera di congiunzione fu rimpiazzata mediante una vite d'accoppiamento, che permette di trascinare i vagoni assieme, cosicchè i tampons sono in perfetto contatto ed i loro rialzi un po' compressi. Il traino forma adunque una colonna completa, unita, ed i cangiamenti di velocità che è soggetta a subire non produce la collisione parziale sopra esposta.

Di là ne viene che per diminuire le probabilità de'guasti risultanti da collisioni, bisogna aver cura di evitare l'uso de'tampons eccentrici, ed accoppiare convenevolmente i traini.

XXXIV.

Quantunque fra il maggior numero dei casi di deviamento di ruote sia di consueto la locomotiva che abbandona le rotaje, pure succede qualche volta che mentre la locomotiva serba tuttavia la sua posizione, uno o parecchi vagoni ne escano. E questo accidente accade bene spesso perchè un asse o una ruota si rompono; ma succede ancora che un tale guasto proceda da un difetto della rotaja medesima, e in questo caso il deviamento del vagone ha luogo dopo che la locomotiva ed anche parecchi altri vagoni precedenti hanno sorpassato la porzione di rotaja difettosa. Il 16 settembre 1847, sulla ferrovia di Manchester e di Liverpool, l'ultima carrozza del traino *express* che conteneva due viaggiatori deviò senza che le altre carrozze provassero verun disordine, e fu trascinata a una considerevole distanza innanzi che il meccanico si accorgesse della disgrazia.

I due viaggiatori, che vi si trovavano, perirono.

Si attribuì questo funesto accidente a un difetto delle rotaje, e si suppose che il peso della locomotiva, essendo troppo rilevante in relazione alla forza di resistenza della ferrovia, avesse disordinate nel passare le rotaje, e che i vagoni seguenti avessero poi aumentato il guasto al punto di renderlo abbastanza grande per far deviare le ruote dell'ultimo al momento del suo arrivo su quel posto.

XXXV.

Le disgrazie onde furono teatro le strade ferrate indussero i direttori a cercare un mezzo che permettesse alle diverse carrozze componenti il traino di comunicare col conduttore della locomotiva; perchè di fatti se nella circostanza in cui avvenne la su citata sventura il conduttore fosse stato avvisato di ciò che succedeva nel momento del deviamento dell' ultimo vagone del convoglio è assai probabile che avrebbe potuto riparare le fatali conseguenze che ne derivarono. Anteriormente al funesto caso in discorso, l'attenzione dei commissarii del governo si era fissata sulla necessità di istituire dei sorveglianti in ogni traino incaricati d'informare prontamente il meccanico della imminenza di qualsiasi guasto, e parecchie principali compagnie vennero consultate intorno ai mezzi più giovevoli per rimediare al male.

XXXVI.

La compagnia della Grande-Occidentale propose di stabilire al di dietro del tender, in una situazione abbastanza elevata per dominare gl'imperiali dei vagoni, un posto pel conduttore, il quale avrebbe visto di là l'intera lunghezza laterale del convoglio potendo passare da un lato all'altro del tender affine di osservare quanto succedesse ad ambo i fianchi del traino. Questo conduttore, mercè la sua vicinanza colla locomotiva, potrebbe immediatamente comunicare col meccanico, e in pari tempo ogni singulo custode delle carrozze del traino avrebbe agio di comunicare a mezzo di segnali col conduttore medesimo.

La società poi del Nord-Ovest proponeva che il sotto conduttore del convoglio fosse sempre collocato al davanti, presso la locomotiva, colla faccia rivolta verso il traino affine di poter vedere comodamente qualsiasi segnale di pericolo, d'irregolarità e di disordine che il capo-conduttore situato al didietro del traino potrebbe fare. Per completare siffatta disposizione bastava soltanto che il sotto-custode ed il meccanico potessero comunicare; e per conseguenza la detta compagnia voleva che fossero adottate delle misure le quali permettessero al medesimo sotto-conduttore di aprire a volontà il ventilatore della locomotiva.

I progressi del telegrafo elettrico danno adito a sperare che questa ammirabile invenzione offrirà i mezzi per risolvere equamente la questione.

COMPLEMENTO.

Dopo avere esaminate le circostanze determinanti i pericoli contro i quali il viaggiatore è impotente a proteggersi, conviene ora invece che ci tratteniamo un istante sulle disgrazie originate dall'imprudenza, e dal difetto di vigilanza o di cura dei viaggiatori stessi.

I commissarj delle ferrovie pubblicano periodicamente il sommario di tutte le disgrazie susseguite da morti o da ferite, che accaddero in quelle; e per determinare quanto la negligenza o l'imprudenza abbia parte nella produzione di tali disastri, il più sicuro metodo sarà l'estrarre dai medesimi dati i funesti accidenti sopraggiunti a viaggiatori classificandoli secondo le loro cause; ed è precisamente per far questo che si presero senza distinzione cento casi, esponendoli nel quadro seguente:

CAUSE.	RISULTATI.		
	UCCISI.	FERITI.	TOTALE.
Stazione in un luogo, in una attitudine, o posizione pericolosa.	17	11	28
Sortita dai vagoni mentre il traino era in movimento.	17	7	24
Entrata in un vagone mentre il traino era in movimento.	10	6	16
Salto dal vagone per raccogliere un cappello o un involto caduto.	8	5	13
Passaggio a traverso della ferrovia senza precauzione.	11	1	12
Sortita da un lato improprio.	3	3	6
Consegna di un qualche oggetto ad un traino in movimento.	1	"	1
	67	33	100

Dietro quanto si è detto ed esposto riesce evidente che fra tutte le foggie di locomozione inventate sino al presente dall'ingegno umano, le strade ferrate sono incontrastabilmente quelle che offrono la maggiore sicurezza, mentre in realtà i pericoli che vi s'incontrano, qua-

lora siano ridotti in cifre, appariscono quasi impercettibili. Cionondimeno molte persone timorose e ben anche non poche di quelle a cui non può darsi una tale qualificazione sono convinte del contrario; e questo proviene perchè la più parte degli uomini non fanno verun conto delle cifre esatte dei rischi corsi, ma sibbene ne fanno moltissimo del piccolo numero delle disgrazie accadute le quali originarono invero terribili risultati. I mezzi di trasporto anteriori alle ferrovie furono anch'essi senza dubbio colpiti da frequenti sciagure; ma queste sciagure, generalmente individuali, non erano abbastanza importanti perchè vi si facesse attenzione, e si ritenessero meritevoli di propalarle nei pubblici giornali; mentre invece quelle che accadono sulle strade ferrate quantunque succedano più di rado sono però quasi sempre accompagnate da circostanze tanto spaventose, che se ne parla, s'ingrandiscono, si commentano nei giornali, ed il pubblico si allarma.

Qualunque sia la poca importanza dei pericoli, pure, siccome si può diminuirli adottando maggiori precauzioni, e siccome si può ancora togliere di mezzo interamente tutte le cause di danni provenienti da ignoranza o da negligenza, così riescirà molto utile il far conoscere alcune regole essenziali dietro la cui osservanza il viaggiatore sarà messo alla portata di rendere ancor più ristretta la cifra dei pericoli ai quali ei trovasi esposto viaggiando sulle strade ferrate; e fu precisamente a siffatto scopo che *l'autore* riunì qui sotto un piccolo numero di regole principali, tratte in massima parte da una lunga esperienza personale e da una gran pratica delle ferrovie di ogni contrada del globo, ove venne sino al giorno d'oggi adottata tal maniera di locomozione.

Regole di condotta pei viaggiatori delle strade-ferrate.

PRIMA REGOLA.

Non si deve giammai tentare di entrare in un vagone o di sortirne mentr'è in moto e per quanto un tal moto possa esser lento.

Una tal regola è estremamente importante, perchè fra cento casi funesti cagionati dall'individuale imprudenza, quaranta almeno provengono da siffatta causa: e di questi quaranta, ventisette certamente sono mortali.

È una particolarità della locomozione delle strade ferrate che la velocità, quando non sia considerevolissima, apparisca sempre al viaggiatore inesperto molto meno grande di quello ch' essa lo sia in effetto. Un traino la di cui velocità uguaglia il corso di una carrozza trascinata rapidamente dai cavalli, mostra agli occhi illusi di non andar più veloce di quello che vada una persona che passeggi tranquillamente; ed è a questa circostanza (la quale d' altronde si spiega come proveniente dall' estrema uguaglianza del movimento) che devesi attribuire il gran numero delle disgrazie onde sono colti i passeggieri che tentano di discendere dai vagoni ancora in moto.

Il 4 luglio 1844 sulla via di Dublino e di Drogheda, un viaggiatore si slanciò dal vagone prima che il traino fosse fermato, cadde con una mano sulla rotaja, e le ruote del convoglio vi passarono sopra.

Il 24 agosto 1844 sulla ferrovia di Liverpool e di Manchester, un viaggiatore slanciandosi dal vagone prima che fosse fermo rimase ucciso.

Parecchi altri casi simili, susseguiti da morte, accaddero sulla strada ferrata di Jonction *(Great Jonction Railway)*, il 7 agosto 1846; sovra quella di Edimburgo e di Glascow, il 16 febbrajo 1846; su la ferrovia del Sud-Ovest, il 9 gennajo 1847; su quella d' Est-Lancastro, il 29 maggio 1847; sulla Nord-Ovest, il 1 febbrajo 1847; sulla Great North of England, il 17 febbrajo 1845; sulla Midland, il 27 e 31 ottobre 1845.

I rendiconti forniscono una lista interminabile di sventure simili alle precedenti le quali d' altronde furono da noi prese a caso.

SECONDA REGOLA.

Non restare mai fermi in un luogo o in una posizione insolita.

Fra cento casi funesti risultanti da deficienza di precauzione, ventotto almeno sono dovuti alla suddetta causa; e di questi ventotto diciassette sono mortali.

In alcune linee di ferrovie sugl' imperiali dei vagoni si trovano dei sedili; ora accade qualche volta che coloro che li occupano rimangano inavvertentemente in piedi e per conseguenza allorquando il traino passa sotto un ponte, un arco di questi lo colpisca e cadano o morti o malconci; i conduttori e i guarda-freni che pel genere delle proprie funzioni sono obbligati a restare in siffatta posizione spesso ne sono vittime, malgrado la loro esperienza.

I viaggiatori debbono poi inoltre guardarsi bene di sporgere il capo dalle finestre dei vagoni, di allungar fuora le braccia; ovvero se occupano una carrozza di seconda classe la quale sia, come per lo più avviene, senza sportelli conviene abbiano molta cura di non distendere le gambe al di fuori.

Ecco le date e le ferrovie in cui i viaggiatori situati sull'imperiale dei vagoni di un traino, trovandosi casualmente in piedi sono stati colpiti nel capo dagli archi:

Ferrovia di	Newcastle e di Carlisle . . .	2 settembre 1846.
»	Manchester e Sheffield	5 novembre 1847.
»	North-Union	6 gennajo 1847.
»	South-Eastern	30 gennajo 1846.
»	Bristol e Birmingham	11 luglio 1846.
»	Glascow e Ayr	16 maggio 1844.
»	Manchester e Birmingham . . .	31 maggio 1844.

Questi sono alcuni esempi ritratti dai rendiconti ufficiali; ed eccone alcuni altri di ferite e di morti originate dalla svista di sporgersi fuori dagli sportelli e dalle finestre; e queste vittime, che provengono da diverse cause, sono molte.

Sulla linea di Preston e Wyre, il 18 aprile 1844, un viaggiatore che stava piegato fuori di una finestra venne colto da un segnale, e ferito.

Sulla linea di Bolton Bury, il 26 luglio 1846, un viaggiatore sporgendosi all'infuori urtò in una colonna di ferro di un ponte e ne rimase ucciso.

Sulla linea di Hull e Selby, il 17 aprile 1846, un viaggiatore che stendeva il braccio per raccogliere intorno a sè le proprie vesti ne ebbe spezzato il braccio stesso.

Sulla linea di Edimburgo e Glascow, un viaggiatore passando da una carrozza di seconda classe in un'altra, cadde e restò morto.

Sulla linea di Bodmin e Wadebridge, il 3 agosto 1844, un viaggiatore passando da una carrozza in un'altra cadde in mezzo e rimase ucciso.

TERZA REGOLA.

Quando si viaggia su strade ferrate è in generale assai ben fatto il restar fermi al proprio posto sino al luogo ove si è fissato d'andare; e quando non si possa fare a meno bisogna cercare di sortirne il meno possibile.

QUARTA REGOLA.

Non bisogna sortire mai dal cattivo lato della carrozza.

Le ferrovie inglesi constano ordinariamente di due linee di rotaje le quali di consueto si distinguono in linea *superiore ed inferiore.* I traini occupano sempre la linea di rotaje poste alla sinistra del meccanico, dalla qual cosa risulta che i traini posti in movimento in opposte direzioni, non essendo mai sulla stessa linea, non danno luogo fra loro a veruna collisione.

Le portiere delle carrozze che si trovano alla nostra destra (guardando la locomotiva) s'aprono sulla via fra le due linee di rotaje, e il viaggiatore non deve giammai uscire da queste perchè facendolo può essere ferito o ucciso dai traini che passano sulla linea dell'adiacente rotaja, mentre per lo contrario scendendo dal vagone dalle portiere del lato sinistro ei si troverà in luogo ove non vi è nessun pericolo da correre.

Lasciando un traino, si deve immediatamente ritirarsi alla distanza di qualche piede dalla rotaja, affine di evitare di esser colti da montatoi o da altre parti salienti dei vagoni che passano.

Sulla strada di ferro del North-Western, il 12 gennajo 1847, un viaggiatore sortito dal cattivo lato del suo vagone fu ucciso da un traino che passava in quel momento.

Un altro caso simile accadde il 25 dicembre 1848 sulla linea del South-Eastern.

I rendiconti contengono un gran numero d'altri casi simili susseguiti da morte o da ferite gravi.

QUINTA REGOLA.

Non attraversar mai da un lato all'altro della strada, eccetto che nei casi in cui sia assolutamente indispensabile il farlo e prendendo le più grandi precauzioni.

Prima di attraversare una ferrovia bisogna aver cura di guardar bene in ambedue le direzioni affine di assicurarsi che non giunga qualche traino, perchè non solo si ha a temere di poter essere colti da uno di questi innanzi di avere tragittato al di là, ma può anche darsi il caso di fare un passo falso, inciampare e cadere sicchè un traino possa sopraggiungere nel luogo ove vi trovate prima che siate

pervenuto a rialzarvi e porvi in sicuro. Ma gli è sovratutto nei luoghi ove la linea descrive una curva, ovvero laddove la vista abbraccia una porzione circoscritta, che bisogna far uso delle maggiori precauzioni, perchè sebbene il rumore di un convoglio avverta molto chiaramente il suo avvicinarsi, pure non bisogna sempre fare gran conto di questo stantechè il vento impedisce qualche volta che lo si senta.

Allorquando si traversi una ferrovia in una posizione ove trovansi molte roiaje mobili, il che vale quanto dire nelle stazioni o presso delle medesime, i piedi sono suscettibili ad intricarsi fra le rotaje stabili e le mobili, e non di rado accadde che un individuo in tal guisa impicciato sia stato raggiunto da un traino prima d'essersi potuto sbarazzare.

I viaggiatori che attendono alle stazioni l'arrivo d'un traino, o che ne discendono in un momento di fermata per poi risalirvi, debbono parimenti adoperare non poche precauzioni; massime in allora che per provvedersi di un qualche rinfresco siano costretti a tragittare all'opposto lato della linea.

Quanto sia importante l'osservare la su esposta regola riesce pienamente manifesto gettando un colpo d'occhio sui rendiconti.

Il 29 giugno 1846, una donna che attendeva un convoglio sulla ferrovia di Brighton, attraversava la strada e alla vista del traino che si avvicinava fu colta da terrore (almeno così si suppone) e cadde; un impiegato volò in suo soccorso ma invano, perchè mentre si sforzava di trascinarla in salvo, il convoglio sopraggiunse e li schiacciò entrambi.

Il 26 marzo 1847, un viaggiatore che attraversava la ferrovia di York Newcastle s'imbarazzò con un piede fra le rotaje e non potendolo ritrarre in tempo venne colto da un traino che gli passò sul corpo e l'uccise.

Il giorno 8 maggio 1846, sulla ferrovia di Eastern-Counties, una signora volendo correre al di là della linea onde impedire ad un suo fanciullo, che si trovava in quella parte, di tragittare al di qua fu raggiunta e uccisa da un convoglio.

Il 15 giugno 1846, sulla strada ferrata di Darlington, un viaggiatore che aspettava un traino s'addormentò sull'orlo della piattaforma, cadde mentre passava un convoglio di merci e ne restò schiacciato.

Succede ancora assai di spesso che nel frattanto che l'attenzione della persona la quale attraversa la linea, è rivolta verso un traino cui può benissimo evitare, rimanga poi invece colpita da un altro veniente dal lato opposto e ch'ella non ha visto.

La strada ferrata Caledonia fornì un esempio di questo nel 15 marzo 1847, allorquando un viaggiatore restò ucciso da un convoglio mentre tutta la sua attenzione era fissata in un altro che giungeva in direzione contraria.

Molti casi simili susseguiti da risultati egualmente funesti accaddero su molte altre linee. Il 30 dicembre 1847, sulla Midland un viaggiatore lascia il vagone e vuole attraversare la linea; ma ei viene sospinto dal montatojo del guardafreno contro la piattaforma e perisce miseramente.

SESTA REGOLA.

I traini express *sono più pericolosi degli ordinari, e coloro che vogliono viaggiare colla maggior sicurezza possibile non ne debbono mai far uso altrochè nei casi di assoluta e massima urgenza.*

La principale sorgente di pericoli pei traini *express* non risulta tanto dalla loro velocità estrema, quanto dalla differenza di velocità che hanno cogli altri convogli della linea; e diffatti se tutti i traini avessero senza eccezione una identica rapidità, verun traino potrebbe essere raggiunto dal susseguente, nè più si avrebbe a temere un tal genere di collisione. Più i traini si allontanano dalla uniformità di corso, e più le collisioni sono probabili. Gli *express*, come convogli eccezionali, sono del continuo esposti a raggiungere quelli più lenti e regolari, massime se questi, dietro una qualsiasi causa accidentale, incontrano un imprevisto ritardo; e come traini di una estrema celerità, riescono difficilissimi ad essere fermati in tempo onde impedire una collisione. In ogni caso poi in cui abbia luogo questa collisione, i suoi risultati sono disastrosi in ragione diretta della relativa velocità perchè l'importanza del cozzo sarà proporzionata all'eccesso della celerità del traino più rapido su quella del più lento; e la probabilità d'una collisione aumenta nel medesimo rapporto.

Vi dovrebbe essere per i convogli *express* una linea di rotaje particolare ed esclusiva.

Il loro numero giornaliero essendo necessariamente assai piccolo e la durata delle loro corse poco considerevole, la stessa linea di rotaje potrebbe senza inconveniente e pericolo servire in ambedue le direzioni al traffico, come sulle linee semplici di ferrovie.

In tutti i rendiconti abbondano molti esempi comprovanti il pericolo dei traini *express*.

SETTIMA REGOLA.

Evitare i traini speciali, quelli di piacere, e in generale tutti gli eccezionali, perchè offrono minore sicurezza degli ordinarii.

Vi è sempre maggiore o minore probabilità di collisioni allorchè sulla ferrovia un qualche oggetto non si trovi al suo solito luogo. I conduttori dei traini regolari sono esattamente informati del corso di ogni altro convoglio regolare, per cui, all'infuori del caso di una fermata o di una tardanza imprevista, essi sanno già benissimo il punto preciso ove debbono incontrarli; ma pei traini speciali che sono stabiliti dietro circostanze subitanee ed imprevisibili la cosa è affatto differente, onde ne consegue che sebbene i loro conduttori conoscano il movimento dei convogli regolari e siano perciò a portata di adoperare qualsiasi precauzione affine di evitare le collisioni, ad ogni modo i conduttori dei traini regolari si trovano sempre in una completa ignoranza circa il movimento degli speciali.

I traini di piacere poi sono eccezionali, ma non imprevisti, cosicchè riescono meno pericolosi degli speciali; ciononostante coloro che fanno gran calcolo della propria sicurezza debbono evitarli più che possono. Un esame della statistica delle disgrazie ne proverà il pericolo.

Sulla ferrovia di Maryport e Carlisle, il 10 novembre 1846 accadde una collisione fra un traino speciale ed un traino di carbone, in causa della negligenza dell'impiegato incaricato dei segnali alla stazione di Wigton e di un altro impiegato di Carlisle. Il conduttore del traino di carbone non era stato avvertito dell'arrivo del traino speciale, nè aveva ricevuto nessun avviso per restar fermo sino al suo arrivo. Il meccanico ed un solo passaggiero rimasero feriti.

OTTAVA REGOLA.

Se per un caso imprevisto avviene che il traino nel quale si viaggia debba fermarsi per qualche tempo in un tal punto della linea, ove una tal fermata non sia regolare, sarà molto più prudente il discendere dal vagone che il restarvi; però nel lasciarlo non si dovranno perder di vista le regole prima, quarta e quinta.

Generalmente si può affermare che vi è sempre un gran pericolo sulle ferrovie allorquando i vagoni si trovino in una posizione, in

cui dietro il regolamento prescritto nella circolazione sulla linea, non debbono ritrovarsi, perchè il traino sopraveniente non aspettandosi d'incontrarli là ha tùtte le probabilità di produrre una collisione. Noi siam stati personalmente testimonj di non pochi fatti di simil genere, ed anche i rendiconti delle commissioni delle strade ferrate ne forniscono parecchi esempi, per la qual cosa invitiamo l'attenzione del lettore a fissarsi specialmente sulla presente regola, facendo in pari tempo riflettere che i viaggiatori nel sortire dal vagone dovranno ben guardarsi dall'attraversare la linea, dal restarvi fermi, o dal discendere dal cattivo lato.

NONA REGOLA.

Allorchè un cappello vola via, e quando cade un involto bisogna guardarsi di cedere al moto naturale di slanciarsi a raccoglierli.

Quasi si direbbe che presso certe persone esista un irresistibile impulso che li spinge a precipitarsi giù dal traino per raccogliere qualche loro oggetto caduto casualmente o portato via dal vento; e i rendiconti forniscono moltissimi esempi di siffatte disgrazie.

DECIMA REGOLA.

Allorchè si viaggia su strade ferrate bisogna scegliere sempre di preferenza un vagone situato nel centro del traino o almeno presso il centro.

In caso di collisioni i primi e gli ultimi vagoni di un traino sono i più suscettibili ad essere danneggiati, perchè se i due convogli si urtano di fronte quelle che soffrono sono le carrozze davanti, e se invece l'urto proviene da un traino che arrivi di dietro sono inevitabilmente gli ultimi vagoni che ne sopportano le conseguenze; sicchè la giustezza della suddetta regola rispetto a un buon numero di casi di collisioni è più che evidente.

Se la locomotiva esce dalle rotaje sono pure i vagoni anteriori che ne ritraggono il maggior danno.

UNDECIMA REGOLA.

Non si deve giammai consegnar nulla a un traino in movimento.

DODICESIMA REGOLA.

Quando si viaggia colla propria carrozza non si deve restarvi sulla ferrovia ma bisogna preferire di prendere posto in uno dei vagoni del convoglio.

Le solite carrozze delle strade ferrate sono, in caso di disgrazia, meno pericolose delle particolari trasportate sopra un carretto, stantechè essendo più forti e pesanti sono per conseguenza meno soggette ad essere slanciate fuori delle rotaje o ad essere schiacciate, se vi è collisione. La cenere poi che esce dalla locomotiva è di consueto infocata e ov'ella cada sopra un oggetto combustibile può metterlo in fiamme. I vagoni non hanno nulla a temere da questo lato a causa della loro speciale costruzione, ma non è già così circa alle carrozze private, le quali venendo trasportate sovra un carretto vale a dire in un luogo più elevato dei vagoni, restano esposte di preferenza. Alcune volte provennero da questa causa gravissimi danni.

I carretti che trasportano le carrozze private sono inoltre collocati bene spesso all'estremità del traino che è la più pericolosa delle posizioni (vedi la regola 10).

L'8 dicembre 1847 la contessa di Zetland, che viaggiava nella sua carrozza sul Midland, fu colta da un gravissimo pericolo; ed eccone il racconto scritto da lei medesima:

« L'8 dicembre lasciai Darlington a nove ore e venticinque minuti valendomi del traino di Londra. Io viaggiava nel mio *coupè* colla mia cameriera. La carrozza fu assicurata sovra un carretto e posta col dorso rivolto alla locomotiva verso il centro del traino che si componeva di numerosi vagoni. Poco dopo aver lasciato Leicester mi parve sentire un odore di bruciato, e dissi alla mia cameriera di guardare fuori dalla finestra posta al suo fianco se qualche cosa abbruciava; diffatti ella abbassò il cristallo, ma lo richiuse immediatamente tant'era la quantità di pezzi di carbone infocati che cadevano abbasso. In breve l'odore divenne ognor più forte ed ella abbassò nuovamente il cristallo e gridò che la carrozza era incendiata. Allora schiudemmo ambedue le portiere ed agitammo i nostri fazzoletti gridando con tutte le nostre forze « al fuoco! al fuoco! » ma nessuno c'intese. Chiusi di bel nuovo le finestre per timore che la corrente d'aria che attraversava la carrozza non vi attirasse l'incendio, e risolsi di restarvi ferma sino a tanto mi fosse stato possibile. Qualche tempo dopo vedendo che secondo tutte le apparenze

non potevamo sperare nessun soccorso, la mia cameriera si spaventò e senza farmi parte del suo progetto, aprì la portiera, abbassò il montatajo e tentò di passare nel carretto. Io la seguii; ma sgraziatamente essendomi diretta verso il di dietro della carrozza che era in fiamme fui obbligata ad alzare il montatojo e chiudere alla meglio la portiera onde poter passare nel davanti della medesima, che era il punto più lontano dall'incendio e dove trovavasi la mia cameriera. Noi ci attacammo agli sporti del coupè gridando sempre « al fuoco! » ed agitando i nostri fazzoletti. Alcune guardie passarono sulla strada, ma nessuno ci fece attenzione; d'altronde non ci fu possibile vedere nessun custode. Un gentiluomo che era in una carrozza posta dietro alla mia ci vide, ma egli non potè darci nessun ajuto. La mia cameriera era al parossismo del terrore, la vidi sedersi sull'orlo del carretto e avvolgersi nel suo mantello. Mi pare che allora io le dicessi di tenersi salda alla carrozza, indi mi girai un momento per agitare il mio fazzoletto, e quando mi rivolsi ancora la mia povera cameriera era scomparsa. Intanto il convoglio proseguiva la sua corsa, il fuoco cresceva ed il vento soffiava nella mia direzione. Un uomo (un viaggiatore) si strisciò lungo i vagoni e venne presso più che potè al luogo ov'io mi trovava, ma non gli fu fattibile il soccorrermi. Finalmente il traino si fermò alla stazione di Rughy ove tosto fu spedita una locomotiva in cerca della mia cameriera che fu trovata sulla strada e trasportata allo spedale di Leicester in cui ella si trova anche al presente in uno stato disperato perchè ha il cranio fratturato e le si amputarono tre dita. Il traino correva colla velocità di cinquanta miglia all'ora. »

(Firmata) « *S. Y. Zetland.* »

Il traino constava in complesso di tredici carrozze, vale a dire di sette vagoni, di due *avant-freins* e di quattro carrozze private messe su carretti; egli era rimorchiato da una locomotiva con meccanico e fuochista e sotto la sorveglianza di un custode, il quale si trovava alla coda del traino, in un vagone di bagagli, di dove non poteva vedere la vettura incendiata che era l'ottava partendo dalla locomotiva.

TREDICESIMA REGOLA.

Si debbono evitare le strade che attraversano una ferrovia e che sono al suo stesso livello; non potendole evitare converrà tragittarle dietro il consenso del custode.

QUATTORDICESIMA REGOLA.

Torna meglio viaggiar di giorno che di notte, e piuttosto a tempo sereno che con tempo nebbioso.

Le collisioni accadono più frequentemente la notte e in tempo nebbioso, che durante il giorno e a ciel sereno.

Certe persone poi all'avvicinarsi di un convoglio, provano, allorchè si trovano sulla via o a poca distanza, una specie di fascino, per cui elleno sono per così dire attirate sotto i vagoni; e gli esempi di questo genere di disgrazie si presentano tanto spesso ed in tali circostanze, che si può attribuirle tutte a un'intenzione suicida.

FANNY GHEDINI BORTOLOTTI.

SUPPLEMENTO

ai precedenti articoli sulle strade ferrate.

Crediamo di fare cosa graditissima ai nostri Lettori col dare i seguenti Cenni storici e statistici del chiarissimo signor ingegnere Dott. Antonio Cantalupi, che secondo il nostro avviso sono di molta importanza.

CENNI STORICI E STATISTICI

sulle strade ferrate europee.

Allorchè un ramo d'industria ha preso uno sviluppo cotanto considerevole, come la costruzione delle strade ferrate, diventa di sommo interesse il gettare uno sguardo sul passato per misurare il campo percorso e valutarne le principali circostanze che hanno seguito il loro sviluppo.

Tutte le grandi invenzioni non si formano in un colpo; la loro educazione pratica esige un tempo considerevole, e non è che ad un'epoca sovente lontana da quella in cui nacquero, che prendono quel rapido sviluppo che sovente fa stupire.

Da ciò risulta che il nome del primo autore cade nell'obblio e si ignorano ben anche i luoghi in cui ebbero effetto i primi esperimenti favorevoli.

Tutte queste considerazioni si trovano nell'industria delle strade ferrate; i primi documenti storici relativi a tale importante invenzione sono molto oscuri e seguendo il punto di vista in cui uno si colloca si può far risalire l'origine delle ferrovie in un'epoca più o meno lontana. A tale riguardo ecco alcuni dati che si sono raccolti.

Nei contorni di Newcastle, ove esistono delle numerose miniere di carbon fossile, si faceva uso, prima delle strade ferrate, di una specie particolare di strade chiamate *Wooden-tramroads*. Fino dal 1650 esistevano di già queste strade in legname costituite da due travi longitudinali sui quali scorrevano le ruote dei carri; degli orli altresì in legname attaccati alle travi longitudinali o guide obbligavano il veicolo a seguire la strada tracciata.

Verso il 1790 si munirono le travi di piastre di ghisa, che portavano degli orli per guidare le ruote.

Dopo poco tempo da quest'epoca si immaginarono delle ruote in ghisa munite di orli onde guidarle sulla superficie dei *tram* ai quali perciò si erano soppresse tali appendici.

A rigore si potrebbe adunque far risalire l'origine delle strade ferrate al 1790.

La prima volta che venne usato il ferro malleato nelle *rotaje* fu nel Cumberland nel 1808; ma l'impiego delle rotaje in ferro laminato in tutta l'estensione della strada non venne fatto che nel 1820. Si calcolò che i *tramroads* che esistevano nell'Inghilterra a quell'epoca potevano avere uno sviluppo totale di 300 chilometri, di cui la maggior parte si trovava nella provincia di Galles.

La data del 1821 è rimarchevole nella storia delle strade ferrate imperocchè fu in quell'anno che venne concessa la strada ferrata da *Stockton* a *Darlington* che fu la prima linea destinata ad eseguire un servizio pubblico. Questa strada della lunghezza di 71 chilometri non venne messa in circolazione che nel 1825.

L'invenzione inglese non tardò a divulgarsi anche all'estero. In Francia nel 1823 venne accordata ad una società l'autorizzazione di costruire una strada ferrata da *Saint-Etienne* ad *Andrezieux*. Questa linea non venne esercitata che nel 1828.

Successivamente in ciascun territorio si diede mano a costruire queste nuove e rapide vie di comunicazione. Qui appresso aggiungiamo un prospetto che contiene per

ciascun paese l'indicazione e la lunghezza della prima strada ferrata che venne intrapresa, come pure l'epoca della concessione ed il momento in cui venne messa in esercizio ed inaugurata la prima sezione.

Tavola indicante la prima strada ferrata che venne messa in esercizio in ciascun paese.

Indicazione dei paesi.	Denominazione della prima straoa ferrata.	Esercitata.		Concessa.	
		Epoca.	Lung.	Epoca.	Lungh
			chil.		chil.
Inghilterra	Stockton-Darlington	1825	71	1821	71
America	Munck a Chunk	1827	15	1827	15
Francia	Saint-Etienne ad Andrezieux.	1828	18	1823	18
Austria	Linz-Budweis	1828	30	1826	128
Belgio	Anversa-Malines.	1835	20	1834	464
Baviera	Norimberga-Furth	1836	7	1834	7
Sassonia	Lipsia-Dresda	1837	40	1835	115
Prussia	Strada Benaun	1838	26	1837	230
Russia	Czarszkoé-Selo.	1838	28	1837	28
Citta libere	Brunswick-Oscherleben	1838	25	1837	65
Napoli	Napoli-Castellamare	1839	42	1837	42
Lombardia	Milano-Monza	1840	13	1838	13
Baden	Mannheim-Baden	1840	18	1838	284
Nassan	Tannus	1840	40	1838	50
Annover	Annover-Hildesheim	1844	42	1841	348
Toscana	Livorno-Firenze	1844	93	1842	93
Wirtemberg	Heilbronn al Lago di Costanza.	1845	33	1843	226
Olanda	Amsterdam-Arlem	1848	83	1845	176
Stati Sardi	Torino-Genova	1848	80	1846	165
Spagna	Barcellona-Mataro	1849	28	1847	28
Danimarca	Copenaghen-Roskilde	1849	32	1848	32
Svizzera	Baden-Zurigo.	1849	27	1848	27
Svezia e Norvegia . . .	Cristiania al lago	1852	16	1849	16
Portogallo	Lisbona-Santarem	1854	20	1852	80
Stati Pontificj	Roma-Frascati	1856	•	1853	460
Ducato di Lussemburgo.	Lussemburgo ai confini. . . .	•	•	1856	161

In Europa le strade ferrate o vennero costrutte dallo Stato oppure si concedettero alle società private dietro condizioni determinate. In Francia le concessioni si sono fatte d'ordinario per 99 anni. Il governo ha però contribuito in denaro od in lavori o quanto meno ha garantito alle società un congruo interesse sui capitali impiegati nelle costruzioni. L'ammontare delle sovvenzioni si fanno ascendere in totalo a franchi 932,302,711 ed il capitale garantito a franchi 1,554,745,000.

In Inghilterra tutte le linee furono concesse in perpetuità alle intraprese speciali senza alcun concorso dello Stato; ciò non pertanto il governo ha cercato di ripigliare una determinata azione e dopo il 1844 ha stipulato nelle concessioni il diritto di ricupera.

Al contrario nel Belgio e nel Piemonte il governo si è riservata esclusivamente in origine la costruzione o l'esercizio delle strade ferrate, ma succesivamente vennero fatte numerose concessioni all'industria privata.

Le ferrovie in Europa sono a semplice od a doppia rotaja. Le linee ad una sol rotaja che in Francia al 31 dicembre 1853 risultavano il 21 per cento della lunghezza totale, alla fine del 1854 discesero al 17 per cento. Nelle altre parti d'Europa la proporzione per cento tra le strade ad una sola rotaja e quelle a doppio binario è nella seguente misura:

Austria	96 per cento	Baden	31 per cento
Germania.	79 »	Gran Brettagna. . . .	22 »
Prussia	78 »	Belgio	21 »

La larghezza della rotaja è quasi dovunque di $1^m,44$ a $1^m,45$ tra i bordi interni delle guide. E qualora vi esista una doppia rotaja la larghezza fra l'una e l'altra è di $1^m,80$ al minimo e $2^m,16$ al massimo. In Inghilterra però si fa eccezione a questa regola e cola le rotaje larghe $1^m,44$ rappresentano l'80 per cento del totale; quelle larghe $1^m,65$ (Irlanda) il 9 e le altre di larghezza $2^m,13$ (rotaje Brunel) l'11 per cento.

Il peso delle guide attualmente impiegate varia da 36 a 38 chilogrammi al metro corrente. Esse sono sorrette da traverse generalmente di legno rovere ciascuna della cubicità da $0^m,07$ a $0^m,10$ distanti fra loro da $0^m,90$ a $1^m,25$. A queste traverse sono assicurati dei cuscinetti di congiunzione ed altri intermediari in ghisa sui quali appoggiano le guide.

Il complesso delle strade ferrate in esercizio in Europa al 31 dicembre 1853 raggiungeva la lunghezza di chilometri 29,190; e la spesa totale di costruzione poteva essere valutata a circa Fr. 10.600 milioni ripartiti nel seguente modo:

Francia	Chilom.	4063	Fr. 1596	milioni
Inghilterra	»	12,373	» 6612	»
Belgio	»	903	» 245	»
Prussia	»	3822	» 660	»
Austria	»	2403	» 378	»
Germania	»	3508	» 327	»
Russia	»	1148	» 287	»
Sardegna	»	205	» 115	»
Altri Stati	»	765	» 180	»
	Totale Chilom.	29,190	Fr. 10,600	milioni.

Prendendo per unità di misura il chilometro e per unità di moneta il franco si ha ragguagliatamente ed in cifre rotonde la spesa per la costruzione di ogni chilometro di strada:

In Inghilterra	Fr. 550,000	al Chilom.
Francia	» 500,000	»
Belgio	» 300,000	»
Austria	» 250,000	»
Germania	» 225,000	»

Dai documenti statistici pubblicati alla fine del 1856 per ordine del Ministro d'Agricoltura, Commercio e Lavori publici, in Francia, ricaviamo i seguenti prospetti sullo stato delle strade ferrate in Europa:

Tavola dinotante il prodotto in franchi delle strade ferrate durante il 1853.

INDICAZIONE dei territorj.	PER CIASCUN CHIL. IN ESERCIZIO			Rapporto p. 0/0 tra la spesa e la rendita	Prodotto netto per cento del capitale impieg.
	Rendita.	Spesa.	Prodotto netto.		
Francia	43 482	13 594	24 594	43,05	6,26
Belgio	30 709	15 636	15 073	50,94	5,56
Prussia	22 818	11 089	11 729	48,60	5,50
Austria	30 557	17 565	12 992	57,48	5,25
Germania	17 751	9 245	8 506	52,08	4,16
Gran Brettagna	37 403	16 831	20 572	45,00	3,75
Baden	20 306	10 196	10 110	50,21	4,27
Stati Sardi	27 021	13 321	13 700	49,30	2,65
Svizzera	8 162	4 400	3 762	53,91	2,14
Spagna	25 840	13 200	12 640	51,01	7,07
Russia	49 850	27 090	22 760	54,35	7,76

Tavola sinotica delle grandi reti delle strade ferrate Europee alla fine del 1853.

STATI.	Superficie in miriametri quadrati.	Popolazione. — Numero degli abitanti.	STRADE FERRATE CONCESSE OD AUTORIZZATE. — Chilometri. In esercizio.	Non ancora esercitate	Totale.	Per milione di abitanti.	Per miriamet. quadrato.
			chil.	chil.	chil.	chil.	chil.
Francia (dedotta la Corsica)	5 217	35 516 000	4063	4797	8860	249	1,698
Germania (Stati diversi)	2 370	16 894 000	3508	899	4407	260	1.854
Austria (Stati dell'Impero)	6 256	33 363 000	2163	1361	3524	106	0.563
» Regno Lombardo-Veneto . .	454	5 063 000	240	286	526	103	1,157
Belgio	294	4 524 000	903	597	1500	333	5,102
Danimarca	570	2 132 000	32	158	190	90	0,333
Spagna	4 730	14 216 000	181	1048	1229	87	0,259
Gran-Brettagna. — Inghilterra . . .	1 504	17 918 000	9412	5430	14842	824	9,888
» — Scozia	767	2 889 000	1600	1160	2760	985	3,598
» — Irlanda	827	6 516 000	1361	1456	2817	433	3,406
Olanda	360	3 242 000	176	159	335	105	0,930
Italia. — Stati Sardi	430	4 279 000	205	516	731	168	1,677
» — Toscana	220	1 787 000	233	21	254	141	1,154
» — Ducati	130	1 020 000	.	280	280	280	2,154
» — Stati Pontificj	450	2 898 000	.	620	620	214	1,377
» — Napoli	800	6 741 000	100	384	284	53	0.480
Portogallo	930	3 550 000	.	80	80	22	0,023
Prussia	2 790	16 206 000	3822	119	3941	243	1.412
Russia	53 500	63 600 000	1148	1452	2600	41	0,048
Svezia e Norvegia	7 600	4 655 000	16	226	226	48	0,029
Svizzera	392	2 425 000	27	302	329	137	0,839
Turchia, Grecia, Sicilia, Corsica . . .	6 320	18 785 000	.	.	.	.	.

LOCOMOZIONE.

Le locomotive che si vedono ora a percorrere le strade ferrate con tanta facilità ed in un numero così ragguardevole hanno costato molto studio e molti esperimenti prima di essere portate a quel grado di perfezione che ora si conoscono. Le antiche *tram-roads* erano servite da cavalli come le strade ordinarie.

I primi tentativi che si sono fatti allo scopo di far correre una vettura col mezzo del vapore risalgono al 1759 e sono dessi dovuti a Robinson. Nel 1769 vennero fatti altri esperimenti con una macchina costrutta da Cugnot de Void (Lorena). La sua vettura mossa da una macchina a vapore a bassa pressione era troppo difficile a dirigersi e questo grave inconveniente fece abbandonare l'esperienza.

Nel 1784 il celebre Watt ottenne una patente concernente la locomozione col mezzo del vapore, ma non sembra che abbia dato grande importanza al suo progetto. Poco dopo cioè nel 1797 Oliviero Evans ottenne in America un privilegio per una vettura a vapore, e nel 1804 egli fece camminare un veicolo costrutto secondo il suo sistema. Attraversò Filadelfia per una lunghezza di un miglio e mezzo e giunto al termine della sua corsa la macchina venne collocata in una nave ed applicata la sua forza alle ruote per mettere in movimento il battello.

Verso la medesima epoca Trevithick e Vivian fecero in Inghilterra degli esperimenti di locomozione sulle strade ordinarie, ed essi ottennero eziandio nel 1804 una patente per far circolare una locomotiva sulle strade ferrate della provincia di Galles; ma il successo non coronò questo primo esperimento; la macchina troppo leggera non esercitava una pressione bastante sulle rotaje per rimorchiare il convoglio.

Ciò non pertanto non venne perduto il coraggio e nel 1808 si vide una macchina fissa a vapore che rimorchiava col mezzo di funi dei convogli su di un piano inclinato.

Nel 1811 si rinnovarono gli esperimenti della locomotiva sulle strade-ferrate; questa volta Blenthinsop ha fatto uso di una dentiera fissa al terreno nella quale si ingranava una ruota dentata portata dalla macchina. Questo meccanismo si spezzò nei primi esperimenti.

Due anni dopo Blackett in opposizione ai principii che dominavano in quell'epoca costrusse una macchina col mezzo della quale si faceva procedere i treni colla sola aderenza delle ruote alle guide. Questo fu il principio della locomotiva.

Per molto tempo si rimase incerti sul sistema da seguirsi nella costruzione della locomotiva a vapore; ma allorquando comparve nel 1829 il celebre concorso per la strada ferrata da Manchester a Liverpool le idee si stabilirono a tale riguardo. La macchina di Stephenson ne riportò il premio e serve ancora di tipo alle locomotive che dopo quell'epoca si sono tutte formate col medesimo principio aggiungendovi soltanto alcuni perfezionamenti che la pratica ha suggeriti.

Fra coloro che maggiormente hanno contribuito al perfezionamento delle locomotive dobbiamo annoverare il Seguin costruttore della prima strada ferrata francese.

Soltanto nel 1831 circolò la prima locomotiva sulle ferrovie Americane percorrendo il tratto da Mohauk ad Hudson.

Le macchine si propagarono rapidamente poichè nel seguente anno si usavano tanto sulla ferrovia *Baltimore and Ohio* quanto sulla *South Carolina*.

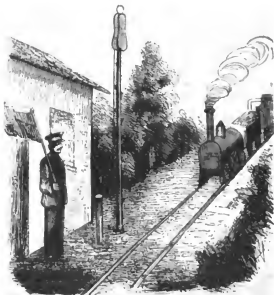
Dopo quest'epoca l'applicazione delle locomotive divenne generale ed attualmente, salvo poche eccezioni, è il solo sistema di trazione che si usano sulle numerose strade ferrate che solcano il globo.

Tutti gli sforzi fatti per perfezionare le locomotive avevano un doppio scopo cioe da una parte si desiderava di aumentare la forza delle macchine relativamente alla trazione; a tale riguardo il Crampton e l'Engert hanno fatto grandi progressi costruendo le macchine che sono conosciute sotto i loro nomi.

Altre ricerche invece erano dirette ad ottenere la maggior rapidita nel cammino. È adunque interessante il conoscere la velocita massima che si ottenne in diverse epoche. Ecco una piccola tavola in cui sono esse indicate.

Tavola delle velocita successivamente ottenute colle locomotive.

1824	sei	miglia	all'ora	ossia	Chil.	9 1/2
1829	quindici	—	—	—	.	24
1834	venti	—	—	—	.	47
1839	trentasette	—	—	—	.	60
1847	settanta	—	—	—	.	112
1851	cento	—	—	—	.	160

Nello stato in cui noi conosciamo le locomotive riuniscono alla forza di trazione, la docilita del servizio e l'eleganza delle forme. Esse raggiunsero un posto che tocca pressoche alla perfezione.

IL TELEGRAFO ELETTRICO

Ufficio del Telegrafo elettrico.

Capitolo Primo.

I. Le forze della natura assoggettate agli usi dell'uomo. — II. I trasporti venti anni fa. — III. Circolazione delle notizie. — IV. Supposta predizione dei miglioramenti successivi. — Trasporto sulle ferrovie. — V. Telegrafia elettrica. — VI. Fabbricazione dei diamanti. — Fotografia. — Gas illuminante. — Elettro-metallurgia. — VII. Tali predizioni sarebbero riuscite incredibili. — VIII. La telegrafia elettrica la più incredibile di tutte. — IX. Esperimenti rimarchevoli dei Sigg. Leverrier e Lardner. — X. Velocità della corrente elettrica. — XI. Non vi ha limite alla celerità della telegrafia. — XII. Carattere fisico dell'elettricità. — XIII. Non è essenziale alla spiegazione della telegrafia elettrica. — XIV. L'elettricità è un fluido sottile. — XV. Proprietà utili per la telegrafia. — XVI. Batteria voltaica. — XVII. Essa è per la telegrafia elettrica ciò che la caldaja è per la macchina a vapore. — XVIII. Mezzi di trasmettere il fluido in date direzioni. — XIX. Conduttori ed isolatori. — XX. Fili conduttori. — XXI. Batteria voltaica. — XXII. Trasmissione e sospensione della corrente. — XXIII. Corrente stabilita per mezzo del contatto della terra. — XXIV Teorie del contatto della terra. — XXV. Ritorno della corrente per mezzo della terra. — XXVI. Varii corpi sviluppano elettricità. — XXVII. Batteria comune di piastre di zinco e rame. — XXVIII. Perchè si preferiscano il zinco ed il rame. — XXIX. Il carbone sostituito al rame — XXX. Elementi non essenziali. — XXXI. Varie soluzioni chimiche usate. — XXXII. Batteria costante di Daniell. — XXXIII. La stessa modificata da Pouillet — XXXIV. Batterie di Grove e di Bunsen. — XXXV. Necessità di combinare varii elementi.

I.

Ogni età successiva lascia dietro di sè un carattere particolare che emerge in rilievo dai suoi annali, ed è associato per sempre con essa nella memoria della posterità. L'una è segnalata per l'invenzione della polvere tonante, l'altra per quella della stampa: l'una è resa memorabile per il risorgimento delle lettere, l'altra per la riforma della religione, una è segnata nella storia dalle conquiste di Napoleone, un'altra è resa illustre dalle scoperte di Newton.

Se ci fosse chiesto per qual caratteristica l'età presente verrà ad essere impressa nelle memorie future, noi risponderemmo pei miracoli che furono operati nell'asoggettare le forze del mondo materiale agli usi della specie umana. — Sotto questo rapporto nessuna epoca antecedente può competere con essa.

L'autore di alcune delle più popolari produzioni del giorno ha affermato, che nell'adattare al suo scopo il risultato delle sue osservazioni sugli uomini e sui costumi, egli si trovò costretto assai di frequente a mitigare la realtà per ridurla nei limiti del probabile. — Nessun osservatore dei progressi delle arti della vita, nell'epoca presente, può a meno d'essere colpito dalla prevalenza dello stesso carattere nei loro risultati, come quelli che obbligavano questo scrittore a sopprimere i più meravigliosi fra quelli che gli erano caduti sotto gli occhi, per ridurre le sue descrizioni entro i limiti del credibile.

II.

Vi sono molte persone abbastanza attempate per rammentare i tempi in cui le persone, le corrispondenze, e le mercanzie erano trasportate da luogo a luogo in ogni paese da carri e vetture.

In quei tempi una corriera acquistò in Inghilterra grande celebrità per esser solita compiere il viaggio fra Londra ed Exeter in meno di trenta ore.

III.

La rapida circolazione delle notizie era anch'essa un vanto di quei tempi. Quanti forestieri meravigliavano apprendendo che le novità di ogni dopopranzo formavano soggetto di conversazione alla tavola del the nella stessa sera, venti miglia da Londra, e che i gior-

nali del mattino, ancora umidi di stampa erano serviti a colazione per un raggio di trenta miglia, press'a poco all'ora in cui li ricevevano i frequentatori dei club di Londra. Immaginiamoci ora che qualche profondo pensatore seriamente versato nelle risorse della scienza a quest'epoca avesse gravemente predetto che la generazione esistente allora e là sarebbe vissuta abbastanza per vedere abbandonate queste meravigliose imprese, e consegnate alle storie del passato; che essi avrebbero vissuto abbastanza per risguardare tali veicoli come rozzi spedienti e la loro celerità tale da soddisfare solamente quelli che sono in uno stato arretrato di civilizzazione.

IV.

Immaginiamoci ora che questa persona si faccia ad affermare che i suoi contemporanei vivrebbero a veder una corriera come quella fra Londra ed Exeter a compiere il suo viaggio non in trenta ma in cinque ore, e tirata non da 200 cavalli di pura razza, ma da un fornello di moderate dimensioni e da quattro pezzi di carbone!

V.

Immaginiamoci per di più che lo stesso sagace individuo predica che i suoi comtemporanei vivrebbero a vedere un edificio eretto nel centro di Londra nelle cui cave sarebbe collocata una macchina per la fabbricazione di fulmini artificiali, che sarebbero forniti dietro ordine, ed a prezzo fisso, in qualunque quautità richiesta, e di qualunque intensità prescritta; che da questo edificio dei conduttori sarebbero diretti a tutte le parti del paese, lungo dei quali questi fulmini potrebbero esser mandati a volontà; che le stanze di questo stesso edificio sarebbero fornite di certi piccoli strumenti simili a pianoforti; che per mezzo di questi strumenti, i predetti fulmini potrebbero a volontà e piacere di quelli incaricati di essi spedir dispacci ad ogni parte d'Europa da Pietroburgo a Napoli; e finalmente che le risposte a tali messaggi potrebbero esser ricevute istantaneamente e collo stesso mezzo; che nello stesso tempo sarebbero eretti degli officj dove ogni signora o signore potrebbe entrare e per pochi soldi mandare un dispaccio per mezzo di fulmini a Parigi, o a Vienna, ed aspettando pochi momenti ricevere una risposta! Non potrebbe egli esclamare secondo l'inspirato autore del libro di Giobbe:

« Tu puoi mandar fulmini che andranno e ritorneranno dicendo: siam qui! » XXXVIII., 35.

Ma supponiamo che la sua percezione gli faccia per soprappiù predire che sarebbero inventati dei mezzi per cui ogni individuo in ogni villaggio o città d'Europa potrebbe prendere in mano un pennello od una penna, la cui punta sia in qualche altro villaggio o città, non importa a qual distanza, e con questa penna o pennello scrivere o disegnare in quella lontana stazione dei caratteri e dei disegni a piacere con maggior prontezza e precisione che se la carta a cui vengono affidati questi caratteri e questi disegni fosse sulla tavola dinanzi a lui: o che un individuo che tirasse una corda a Londra potrebbe suonare una campana a Vienna, o che uno che prendesse la miccia a Pietroburgo potrebbe scaricare un cannone a Napoli!

VI.

Supponiamo che egli avesse ad affermare che si scoprirebbero dei mezzi per convertire il carbone in diamanti; che la luce del sole sarebbe obbligata senza intervento della mano dell'uomo a fare un ritratto od una pittura, con una fedeltà, verità e precisione con cui non potrebbero sostenere il confronto le produzioni della più distinta abilità artistica; e che questa pittura sarebbe riprodotta e completata nei suoi più minuti dettagli in pochi secondi; perfino in una frazione di secondo; che le candele e le lampade sarebbero surrogate da fiamme fabbricate in grande nei sobborghi delle città e distribuite ad uso in tubi condotti sotto le contrade, e nelle case ed altri edificj da illuminarsi; e che i metalli anche preziosi disciolti in liquidi si conformerebbero da sè in articoli di ornamento e di uso per un processo spontaneo, e senza l'intervento di lavoro umano!

Nessuna autorità per quanto alta, nessuno attaccamento per quanto profondo, nessuna riputazione per quanto rispettata avrebbero salvato quell'individuo tanto ardito da dare pubblicità a queste predizioni un quarant'anni fa, dall'essere risguardato in istato d'alienazione mentale. — Pure tutte queste cose, non solo sono avvenute, ma la vista di alcune di esse si è così intrecciata colle nostre abitudini, che la famigliarità ha scemata l'ammirazione.

VII.

Paragonate con tutte queste realtà, le illusioni del romanzo orientale impallidiscono; il reale è superiore alla finzione nella scala del meraviglioso; le gesta di Aladdino sono svanite e le schiave della lampada lasciano il passo agli spiriti che presiedono alla batteria ed alla caldaja.

VIII.

Di tutti gli agenti fisici scoperti dalle moderne ricerche scientifiche, il più fertile pei suoi servigi alle arti della vita è incontestabilmente l'elettricità, e di tutte le applicazioni di questo sottile agente, quella che è senza confronto la più ammirabile nei suoi effetti, la più meravigliosa nei suoi risultati, e la più importante nella sua influenza sulle relazioni sociali dell'umanità, e sopra la diffusione della civiltà e della scienza è il Telegrafo Elettrico. — Niuna forza d'abitudine, per quanto protratta a lungo, niun grado di famigliarità, può cancellare il senso di meraviglia eccitato dagli effetti di questa meravigliosissima applicazione della scienza.

IX.

Essendo a Parigi alcuni anni fa, io (*) fui indotto a partecipare col Sig. Leverrier, il celebre astronomo ed alcuni altri uomini di scienza alla direzione di una serie di esperimenti da farsi innanzi alla commissione dell'Assemblea Legislativa e dell'Istituto diretti allo scopo di stabilire l'efficacia di un certo apparato telegrafico. — In questa occasione operando in una stanza al Ministero dell'Interno spettante ai telegrafi, in cui mettevano capo i fili procedenti da varie parti della Francia, noi abbiamo dettato un dispaccio, composto di circa quaranta parole, all'indirizzo di uno degli impiegati alla stazione della ferrovia a Valencienne, alla distanza di 168 miglia da Parigi. — Questo dispaccio fu trasmesso in due minuti e mezzo. — Passò l'intervallo di cinque minuti circa, nel qual frattempo, come fu poi dopo verificato, venne domandato l'impiegato a cui era diretto il dispaccio. Allo spirare di questo intervallo il telegrafo cominciò a spedire la risposta che componendosi di circa trentacinque parole, fu spedita e trascritta dall'agente alla nostra presenza in due minuti. — Così quaranta parole furono mandate alla distanza di 168 miglia e trentacinque parole ritornarono dalla stessa distanza nel breve spazio di quattro minuti e trenta secondi.

Ma per quanto questo sia sorprendente, noi subito dopo abbiamo assistito nella stessa stanza ad un altro esperimento molto più maraviglioso.

Il seguente esperimento fu preparato ed eseguito dietro suggestione e sotto la direzione del Sig. Leverrier e di me stssso: —

(*) Lardner autore dell'articolo.

Due fili, che si estendevano dalla stanza in cui noi operavamo fino a Lilla, furono uniti a questa stazione, in modo da formare un filo continuo, che si stendeva a Lilla andata e ritorno, sommando insieme una totale distanza di 336 miglia. Pertanto, questo essendosi giudicato insufficiente all' uopo, si aggiunsero alcuni rocchetti di filo coperto di seta, che misuravano nella lunghezza totale a 746 miglia, ed erano uniti all'estremità del filo che veniva da Lilla, facendo così un filo continuo della lunghezza di 1082 miglia. — Un dispaccio composto di 282 parole fu trasmesso da un capo del filo. — Una penna attaccata all' altro estremo cominciò immediatamente a scrivere un dispaccio sopra una lista di carta mossa sotto di essa da un semplice meccanismo, e l'intiero dispaccio fu scritto completamente alla presenza della commissione ogni parola essendo scritta per intiero e senza abbreviazione, in cinquantadue secondi, colla velocità media di cinque parole quattro decimi per secondo.

Quindi, con questo strumento, è praticabile di trasmettere le notizie alla distanza di oltre 1000 miglia colla velocità di 19500 parole per ora.

Questo strumento trasmetterebbe quindi ad una distanza di 1000 miglia nello spazio di un' ora, il contenuto di circa quaranta pagine del libro che sta ora nelle mani del lettore!

Ma non si deve immaginare, perchè noi abbiamo dato qui un esempio della trasmissione di un dispaccio alla distanza di 1000 miglia, che qualche aumento di questa distanza debba produrre un ritardo di pratica importanza.

X.

Quantunque la velocità della corrente elettrica non sia stata misurata esattamente, fu messo fuori d' ogni dubbio che essa è così grande che per passare da un punto qualunque della superficie terrestre ad un altro essa non impiega più che una inapprezzabile frazione di un secondo.

XI.

Se quindi il dispaccio fosse mandato alla distanza di 20,000 miglia invece di 1000, la sua trasmissione sarebbe ancora istantanea.

Un tale dispaccio girerebbe varie volte intorno alla terra, fra i due tocchi di una campana, e sarebbe scritto in intiero al luogo della sua destinazione più rapidamente che non potesse esser ripe-

tuto personalmente colla bocca. Quando si verificano simili cose, non ci sentiamo noi disposti ad esclamare

Vi sono qui cose su cui abbiamo a parlare? o abbiamo mangiato dalla radice pazza che tien prigioniera la ragione?

Nei suoi voli più arditi, la più esaltata immaginazione non avrebbe osato neppure in poesia a dar corpo a queste realtà. Shakspeare solo si avventurò a fare alla maga

« Compiere un giro intorno alla terra in quaranta minuti. »

Girarla più volte in un secondo, sarebbe sembrata troppo mostruoso anche per Robin Goodfellow. Il curioso ed intelligente lettore di queste pagine sarà poco contento dopo aver stabilito fatti così straordinarii di rimanere perduto in vano stupore dinnanzi al potere della scienza, senza cercare d'essere istrutto della maniera con cui i fenomeni della natura furono così meravigliosamente assoggettati agli usi dell'uomo. Una brevissima spiegazione basterà a far intendere il modo con cui si operano questi miracoli della scienza.

XII.

Il mondo scientifico non è d'accordo sul carattere fisico dell'Elettricità. Secondo l'opinione di alcuni essa è un fluido infinitamente più leggero e più sottile del gas più rarefatto ed impalpabile, capace di muoversi con una velocità corrispondente alla sua sottigliezza e leggerezza. Altri considerano questo fluido come semplice. Altri sostengono che esso è composto e consiste di due fluidi semplici aventi proprietà contrarie, che quando sono combinati si neutralizzano a vicenda, che riacquistano la loro attività colla separazione. Altri ancora non lo risguardano un fluido specifico che si muove nello spazio, ma come un fenomeno analogo al suono, e pensano che esso è solo una serie di ondulazioni o vibrazioni che si propagano attraverso un mezzo immensamente elastico che produce i varii effetti elettrici precisamente come le pulsazioni dell'atmosfera producono tutti gli effetti del suono.

XIII.

Per buona sorte queste difficili discussioni non sono necessarie alla chiara intelligenza delle leggi che governano i fenomeni da cui dipende la telegrafia elettrica. Pure sarà conveniente in vista della spiegazione di usar un sistema di linguaggio, che inchiuda l'esistenza

di un certo fluido che noi chiameremo fluido elettrico, capace di muoversi sopra certi corpi, ed impedito o affatto fermato da altri, e che per la sua presenza o prossimità produce certi definiti effetti meccanici e chimici.

XIV.

L'agente elettrico sia o non sia un fluido materiale pel nostro caso presunto è indifferente. Ne basta che esso si comporti come tale, e che le proprietà o gli effetti che noi gli attribuiamo sian solo tali come sono stabiliti dall'osservazione e che si possano produrre sperimentalmente.

XV.

Per quanto possano esser varie le forme che furono date al telegrafo elettrico, la loro efficacia in ogni caso sta dal poter noi produrre a volontà i seguenti effetti:

1.° Produrre o sviluppare il fluido elettrico in una quantità voluta, e della qualità necessaria;

2.° Trasmetterlo con celerità ad una distanza voluta senza dissiparlo oziosamente;

3.° Far in modo che al suo arrivo in dato punto produca alcuni effetti sensibili, che possano servire allo scopo di scrivere o stampare caratteri.

XVI.

Il fluido elettrico è depositato in stato latente in quantità illimitata nella terra, nell'acqua, nell'atmosfera ed in tutti i corpi terrestri sia solidi, liquidi o gazzosi. Esso è reso libero ed attivo da varie cause naturali ed artificiali. La confricazione vicendevole dei corpi, il contatto o la compressione, la contiguità o il contatto di corpi aventi temperature differenti, l'azione chimica di corpi l'uno sull'altro, l'azione reciproca di corpi magnetici, e di corpi suscettibili di magnetismo sono tutte cause di sviluppo del fluido elettrico in maggiore o minore quantità.

Furono inventati vari apparati basati sopra questi fenomeni per mezzo dei quali il fluido elettrico può esser svolto e raccolto in una quantità voluta e con una richiesta intensità. Fra questi, quello che fu trovato più efficace per i bisogni telegrafici è la batteria galvanica o voltaica.

XVII.

Questo apparato è al telegrafo elettrico ciò che la caldaja è alla macchina a vapore. Esso è il generatore del fluido da cui è prodotta o mantenuta l'azione della macchina telegrafica. Esso fornisce il fluido in una quantità richiesta e di ogni intensità voluta. Come la caldaja è provveduta di espedienti per mezzo dei quali entro limiti pratici ponno esser variate le quantità, la pressione del vapore, secondo le esigenze del lavoro a cui è applicata la macchina, così la batteria voltaica è provveduta di espedienti per mezzo dei quali la quantità e l'intensità del fluido elettrico che essa svolge possono esser modificate secondo la distanza a cui la notizia deve trasmettersi e la forma visibile, orale, scritta o stampata in cui si vuole che sia rilasciata al luogo della sua destinazione.

XVIII.

Il fluido elettrico essendo così prodotto in quantità sufficiente, è necessario di procurar mezzi adequati di trasmetterlo a distanza senza esporlo a cause di inutile dissipazione, o profusione.

Se si potessero costruire tubi o condotti con sufficiente facilità e buon mercato, attraverso a cui il fluido sottile potesse scorrere, e che fossero capaci di trattenerlo durante il suo passaggio, questo scopo sarebbe raggiunto. Come la batteria galvanica è analoga alle caldaje, questi tubi sarebbero analoghi nella loro forma e nelle loro funzioni al tubo di presa di una macchina a vapore.

XIX.

La costruzione di tali mezzi di trasmissione fu raggiunta per mezzo della notissima proprietà del fluido elettrico, in virtù della quale esso può passare liberamente attraverso una certa classe di corpi chiamati conduttori, mentre il suo moto è arrestato da un'altra classe di corpi chiamati non-conduttori od isolanti.

I migliori esempi della prima classe sono i metalli; e della seconda i più rimarchevoli sono le resine, la cera lacca, il vetro, la porcellana, la seta, il cotone, l'aria secca ecc.

XX.

Ora se una verga o un filo di metallo si riveste di cera lacca, o si avvolge di seta, il fluido elettrico passerà liberamente lungo il me-

tallo in virtù del suo carattere di conduttore; e la sua fuga dal metallo lateralmente sarà prevenuta dal rivestimento in virtù del suo carattere di isolante.

L' isolante in questi casi è, per quanto si riferisce all' elettricità, un vero tubo in quanto che il fluido elettrico passa attraverso il metallo rinchiuso dal rivestimento esattamente nello stesso modo che l' acqua o il gas passano pei tubi che li conducono; con questa differenza però, che il fluido elettrico si muove lungo il filo più liberamente in un rapporto quasi infinito di quel che l' acqua o il gas si muovano nei tubi che li conducono.

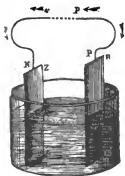
Quindi se un filo rivestito di una sostanza isolante capace di resistere alle vicissitudini del tempo, viene disteso fra due punti distanti, un estremo di esso in comunicazione con una delle estremità di una batteria galvanica, una corrente elettrica passerà lungo il filo purchè l' altro estremo del filo sia unito per mezzo di un conduttore coll' altro estremo della batteria.

XXI.

Come si possono far produrre al fluido trasmesso ad una lontana stazione gli effetti per cui vengono espressi i dispacci sarà spiegato più innanzi; in quella vece sarà necessario di spiegar in primo luogo la forma ed il principio delle batterie voltaiche in uso nelle operazioni telegrafiche ed in secondo luogo gli espedienti per mezzo dei quali la corrente è trasmessa e sospesa, e trasmessa nell' una o nell' altra direzione a volontà dell' operatore alla stazione da cui i dispacci vengono trasmessi.

Fig. 1.

Per comprendere il principio della batteria voltaica supponiamo che due liste tagliate l' una ZZ da una foglia di zinco, e l' altra RR da una foglia di rame, siano immerse senza toccarsi in un vaso contenente acqua leggermente acidulata. Ai lembi superiori P ed N delle liste siano saldati due pezzi di filo P*p* ed N*n*.

In questo stato dell' apparecchio non si manifesterà alcun sviluppo di fluido elettrico; ma se le estremità *p* ed *n* dei fili sono portate a contatto vi si stabilisce una corrente elettrica diretta nei fili dal punto P in cui il filo è saldato al rame RR al punto N

in cui l'altro filo è saldato al zinco ZZ. Questa corrente continuerà a scorrere finchè gli estremi p ed n dei fili sono mantenuti in mutuo contatto e non più a lungo. All' istante in cui gli estremi p ed n sono separati la corrente cessa.

XXII.

Il principio della corrente al contatto dei fili e la sua cessazione all' atto della loro separazione sono assolutamente istantanei; tanto che se i fili p ed n fossero portati a contatto e separati cento volte in un secondo, l' attivazione e la sospensione della corrente essendo simultanea coi contatti e colle separazioni, succederanno anch' esse cento volte in un minuto secondo.

L' esistenza della corrente stabilita in questo caso è indipendente dalla lunghezza dei fili Pp ed Nn. Tanto che la loro lunghezza sia di 10 piedi, 10 miglia, o 100 miglia, la corrente si attiverà pur sempre quando le loro estremità p ed n sono messe a contatto. L' unica differenza sarà che l' intensità della corrente riuscirà minore nello stesso rapporto in cui viene ad aumentarsi la lunghezza dei fili.

XXIII.

Vi è un' altra condizione di grande importanza sia che si riguardi teoricamente o praticamente, in cui la corrente può stabilirsi e mantenersi.

Invece di mettere i fili Pp ed Nn in contatto si prolunghino all' ingiù, come si vede nella figura 2 e si uniscano a due piastre di metallo p' ed n' sepolte sotterra o a masse di metallo o qualunque altro corpo buon conduttore di qualunque forma così sotterrato. In questo caso la corrente sarà stabilita come prima, movendosi lungo il filo saldato al rame da P a p' e lungo quello saldato al zinco da n' ad N.

Così in ambidue i casi la corrente parte dal rame e seguendo il corso dei fili torna allo zinco. Nel primo caso pertanto è continua, ma nel secondo essa è apparentemente spezzata, terminando a p' e ricominciando ad n'.

XXIV.

Nelle teorie elettriche è ammesso che il corso della corrente quando esiste deve essere in ogni caso continua ed ininterrotta da P ad N

come essa è in fatto nelle circostanze rappresentate dalla figura 1 quando gli estremi *p* ed *n* sono in contatto. Egli è quindi ammesso nel caso rappresentato nella figura 2 che lo strato di terra interposto

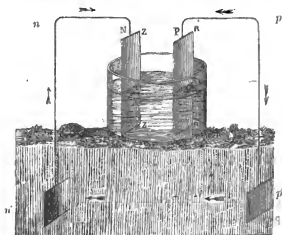



Fig. 2.

fra *p'* ed *n'* fa la parte di un filo metallico congiungente questi punti, e che la corrente che arriva pel filo P*p p'* al punto *p'* si propaga attraverso alla terra come è indicato dalla freccia fino ad *n'* da cui essa scorre lungo il filo *n' n* N ad N. Si è trovato anche in questo caso che l'esistenza della corrente è indipendente dalla lunghezza dei fili, che non la influenzano altrimenti che col diminuire la sua intensità. Sia che i fili abbiano 10 piedi, 10 miglia o 100 miglia di lunghezza, la corrente si dirigerà sempre da P a *p'* e ritornerà da *n'* ad N.

XXV.

Così ammettendo il principio generalmente riconosciuto che lo strato di terra interposto fra *p'* ed *n'* faccia l'ufficio di un filo conduttore, congiungente gli estremi *p'* ed *n'* dei fili sotterrati, ne segue che la corrente in *p'* quantunque separata da una distanza di parecchie centinaja di miglia dal punto *n'* del suo ritorno ad N, ciò nulladimeno trova la sua strada a questo punto infallibilmente ed istantaneamente attraverso alla terra.

Di tutti i miracoli della scienza questo sicuramente è il più meraviglioso. Un fiume di fluido elettrico ha la sua sorgente nelle cave dell' ufficio centrale elettro-telegrafico a Lothbury. Esso scorre sotto le contrade della gran metropoli, passando sui fili sospesi sopra una serie tortuosa di ferrovie, arriva ad Edimburgo dove esso si immerge nella terra e si diffonde sulla piastra sepolta. Da questa esso prende il volo attraverso alla crosta della terra e ritrova la sua strada alle cave di Lothbury a Londra!

Invece di sotterrare piastre di metallo, basta congiungere i fili ad ogni estremo coi tubi del gas o dell' acqua che essendo conduttori trasferiranno egualmente il fluido alla terra; ed in questo caso, ogni dispaccio telegrafico che vola ad Edimburgo lungo i fili che fiancheggiano la ferrovia, ritorna precipitandosi sui tubi del gas che illuminano Edimburgo e da essi attraverso alla crosta della terra ai tubi del gas che illuminano Londra, e da questi alle batterie nelle cave di Lothbury!

XXVI.

Per ricavare tutta l'istruzione necessaria da quanto fu spiegato qui sopra, sarà necessario di distinguere ciò che è essenziale da ciò che è semplicemente a scelta, o che ammette modificazione o mutamento senza alterare il risultato.

XXVII.

Si sarà veduto che il fluido elettrico è sviluppato dalla combinazione di tre corpi, lo zinco, il rame e la soluzione acidula in cui essi sono immersi. La produzione della corrente dipende dall'azione chimica della soluzione sul zinco. Questo metallo essendo molto suscettibile di ossidamento decompone l' acqua che è in contatto con esso. Un costituente dell' acqua combinandosi collo zinco produce un composto chiamato l' ossido di zinco e quest' ossido entrando di nuovo in combinazione coll'acido che l'acqua contiene in soluzione forma un sale solubile. Se per esempio l'acido fosse acido solforico, questo sale sarebbe solfato d'ossido di zinco e di mano in mano che esso è prodotto esso è sciolto nell'acqua in cui sono immerse le liste di metallo.

In questo frattempo il rame non essendo così suscettibile di azione chimica come lo zinco, rimane comparativamente non intaccato dalla soluzione; ma l'idrogeno svolto nella decomposizione dell' acqua si raccoglie sulla sua superficie dopo di che esso si innalza e sfugge in bolle alla superficie della soluzione.

Egli è a questa azione chimica sullo zinco che è dovuta la produ-

zione della corrente elettrica. Se una simile azione avesse avuto luogo nello stesso grado sul rame, una corrente elettrica simile ed egualmente intensa si produrrebbe in direzione opposta; ed in questo caso le due correnti si neutralizzerebbero l'una l'altra e non ne seguirebbe alcun effetto elettrico.

Da ciò si vedrà che l'efficacia della combinazione deve essere attribuita al fatto, che uno dei due metalli immersi nella soluzione è più ossidabile dell'altro, e che l'energia dell'effetto e l'intensità della corrente è tanto più grande quanto la suscettibilità d'ossidazione di un metallo eccede quella dell'altro.

XXVIII.

Appare quindi che il principio può essere generalizzato e l'elettricità essere sviluppata, e una corrente esser prodotta da due metalli qualunque collocati nel detto modo e che siano ossidabili in gradi differenti. Lo zinco essendo uno dei metalli più ossidabili ed essendo anche a buon mercato ed abbondante, esso è generalmente usato a preferenza per le combinazioni voltaiche. L'argento, l'oro ed il platino sono molto meno suscettibili d'ossidazione e generalmente d'azione chimica che il rame, e quindi corrisponderebbero meglio ai bisogni voltaici, ma sono esclusi pel loro maggior costo, e pel fatto che il rame fu trovato sufficiente per tutti gli usi pratici.

XXIX

Pertanto, non è assolutamente necessario che l'elemento inossidabile RR della combinazione sia proprio un metallo. Egli è solo necessario che sia un buon conduttore di elettricità. In certe combinazioni voltaiche, il carbone bene solidificato fu quindi sostituito al rame, la soluzione essendo tale che avrebbe prodotto una forte azione chimica sul rame.

XXX.

Nella spiegazione superiore noi abbiamo supposto che gli elementi metallici della combinazione sieno liste rettangole tagliate da foglie metalliche. La forma pertanto non è in alcun modo essenziale alla produzione della corrente elettrica. Finchè la grandezza delle superficie esposte a contatto colla soluzione è la stessa, la corrente avrà la stessa forza. Le foglie di metallo ponno aver quindi la forma qui supposta di sottili piastre rettangolari, o esse ponno esser formate come fu spesso trovato conveniente, in cilindri vuoti, quello di rame essendo di un diametro tanto minore di quello di zinco, quanto è necessario, perchè questo possa essere introdotto nel primo senza reciproco contatto.

La semplice disposizione adottata dapprincipio da Volta, consisteva di due dischi eguali di metallo, uno di zinco, e l'altro di rame od argento, con frammezzo un disco di panno o carta bibula, inzuppato di un acido o di una soluzione salina. Questi erano ordinariamente collocati l'uno sull'altro colle loro faccie orizzontali.

Il fu Dott. Wollaston propose una disposizione in cui la piastra di rame era piegata in due piastre parallele fra cui era lasciato uno spazio per inserirvi la piastra di zinco, il contatto delle piastre essendo impedito dall'interposizione di tappi di sughero od altro corpo non conduttore. Il sistema così combinato era immerso in acido diluito, contenuto in un vaso di porcellana.

Il Dott. Hare di Filadelfia costruì una disposizione voltaica consistente di due liste metalliche, una di zinco e l'altra di rame di eguale lunghezza, avvolte insieme in forma di spirale fra cui era lasciato lo spazio di un quarto d'oncia. Esse erano mantenute parallele senza toccarsi per mezzo di traverse di legno in alto e in basso, provvedute di intaccature ad opportune distanze in cui erano inserite le due liste ed aventi un asse comune. Questa combinazione era collocata in una tazza o vaso cilindrico di porcellana di corrispondente grandezza, contenente il liquido eccitante.

Questa disposizione ha il gran vantaggio di presentare una considerevole superficie elettromotrice sotto un piccolissimo volume.

Il liquido eccitante raccomandato per queste batterie quando si desidera una gran forza è una soluzione d'acqua con 2 $^1/_4$ p. 0/0 di acido solforico e 2 p. 0/0 di acido nitrico. Un azione meno intensa ma più durevole può essere ottenuta con una soluzione di sal comune, o di 3 p. 0/0 a 5 p. 0/0 di acido solforico.

XXXI.

Non è essenziale che l'acqua in cui sono immersi i metalli sia acidulata dall'acido solforico, come abbiamo supposto. Ogni acido che promuove l'ossidazione del zinco senza alterare il rame corrisponde allo scopo. E non è neppure a tutto rigore necessario che si usi un acido qualunque. Una soluzione salina fu spesso trovata più conveniente. Così il sale comune sciolto nell'acqua produrrà il desiderato effetto.

Delle varie combinazioni voltaiche che furono applicate alle ricerche scientifiche, solamente quattro furono trovate utili in qualche considerevole estensione pei telegrafi elettrici: la combinazione di zinco e rame descritta più sopra, la batteria costante di Daniell, la batteria di Grove, la sua modificazione di Bunsen, e l'apparato elettromagnetico.

XXXII.

La disposizione di Daniell che è usata estesamente nell'esercizio dei telegrafi sul continente, consiste di un recipiente cilindrico di rame R R (fig. 3) svasato presso la sommità *ad*. In esso è collocato un recipiente cilindrico di porcellana greggia. In quest'ultimo è collocato il cilindro vuoto di zinco *z* già descritto. Lo spazio fra il rame ed il vaso di porcellana è empito di una soluzione satura di solfato di rame che è mantenuta in uno stato di saturazione da cristalli di sale collocati nello svasamento *abcd* nel fondo del quale vi è una grata composta di fili disposti in zig-zag fra due anelli concentrici come è rappresentato in icnografia in G. Il vaso *p* contenente lo zinco è ripieno di una soluzione di acido solforico contenente da 10 a 25 p. 0/0 di acido quando si domanda il massimo potere elettro-motore, e da 1 a 4 p. 0/0 quando basta un' azione più moderata.

Fig. 3.

XXXIII.

La seguente modificazione del sistema di Daniell fu adottata dal Sig. Pouillet nelle sue ricerche sperimentali, ed è la forma e la disposizione usata in Francia pei telegrafi. Un sottile cilindro cavo *a* di rame (fig. 4) è zavorrato con sabbia *b*, avente un fondo piano *c* ed una sommità conica *d*. Al di sopra di questo cono le pareti del cilindro di rame si continuano e terminano in una frangia *e*. Fra questa frangia e la base del cono, e presso la base vi è un anello forato. Questo vaso di rame è collocato in una vescica che vi si adatta perfettamente come un guanto, ed è legato intorno al collo sotto la frangia *e*.

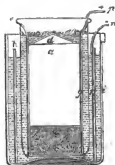
La soluzione satura di solfato di rame è versata nell'imbuto sopra il cono e cadendo attraverso all'anello forato empie lo spazio fra la vescica ed il recipiente di rame. Esso è mantenuto nel suo stato di saturazione da cristalli di sale depositati nell' imbuto.

Questo vaso di rame è poi immerso in un vaso di porcellana verniciata *i*, contenente una soluzione di solfato di zinco o di cloruro di sodio (sale comune). Un cilindro cavo di zinco *h* tagliato longitudinalmente in modo da poter essere allargato o stretto a piacere è immerso in questa soluzione che circonda la vescica. I poli sono indicati dai conduttori *p* ed *n*, quel positivo procedendo dal rame, ed il negativo dallo zinco.

Fig. 4.

Il Sig. Pouillet sostiene che l'azione di questo apparato è sostenuta senza variazione sensibile per giorni intieri, purchè la tazza sopra il cono **d** sia tenuta piena di sale, in modo da mantenere la soluzione nello stato saturo.

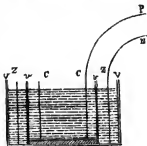
Nelle batterie usate pei telegrafi sulle ferrovie Francesi il liquido in cui il cilindro di zinco è immerso è acqua pura, e questo fu trovato corrispondere in una maniera molto soddisfacente.

La corrente esce dal cilindro di rame e ritorna come al solito sullo zinco.

XXXIV.

La batteria di Grove consta di due liquidi, acido solforico ed acido nitrico, e due metalli, zinco e platino, disposti nel seguente modo.

Un cilindro cavo di zinco ZZ (fig. 5) aperto ai due capi come fu già descritto, è collocato in un recipiente di porcellana verniciata VV. Entro di questo è collocato un vaso cilindrico *vv* di porcellana greggia di diametro un po' minore del zinco ZZ, in modo che le loro superficie possano essere separate da uno spazio di circa un quarto d'oncia. (0^m,006).

Fig. 5.

In questo vaso, *vv*, è inserito un cilindro CC di platino aperto ai due capi, ed un po' minore di *vv* in modo che le loro superficie possano distare di un quarto d'oncia circa ($0,^m006$ circa). Si versa poi dell'acido solforico diluito nel vaso VV ed acido nitrico concentrato in *vv*; P in continuazione del platino sarà quindi il polo positivo, ed N in continuazione del zinco il polo negativo.

Bunsen costrusse una batteria che ha preso il suo nome, e che mentre conserva tutta l'efficacia di quella di Grove può esser costrutta a molto minor spesa, essendo che l'elemento di platino è surrogato dal materiale molto meno caro di carbone.

Nel vaso *vv* è inserito, invece di un cilindro cavo di platino, una solida verga cilindrica di carbone, fatta coi residui tolti dalle storte dei gasometri. Una forte massa porosa è prodotta col cuocere ripetutamente il coke polverizzato, a cui viene facilmente data la ri-

chiesta forma. Quindi si introduce nel vaso VV acido solforico diluito, ed in *vv* acido nitrico concentrato. Il fluido elettrico nasce dal filo unito al carbone, e ritorna a quello unito allo zinco.

I signori Deleuil e Son a Parigi, hanno fabbricato batterie con questo principio con grande successo. Io (Lardner) faccio presentemente uso di una di esse composta di cinquanta paja di cilindri di zinco e carbone, lo zinco avendo il diametro di un'oncia e mezza ($0^m,037$ circa) e l'altezza di otto oncie (0^m20) circa, che funziona molto soddisfacentemente. Il vantaggio principale del sistema di Daniell è quello da cui esso prende il suo nome, la sua costanza. Però il suo potere nel suo stato di massima efficacia è grandemente inferiore a quello dei sistemi di carbone e platino di Bunsen e Grove.

Un serio inconveniente pratico pertanto appartiene a tutte le batterie in cui si usa l'acido nitrico concentrato, dovuto alla diffusione dei vapori nitrosi ed ai danni a cui si trovano esposti quelli che lo maneggiano, colla respirazione. Nei miei esperimenti colle batterie di Bunsen gli assistenti furono spesso offesi seriamente.

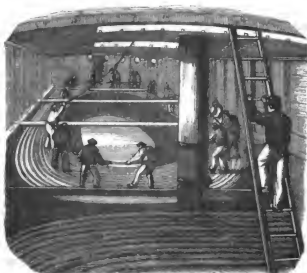
Nell'uso della batteria di platino di Grove il danno prodotto dallo sviluppo dei vapori nitrosi è in qualche modo mitigato dal rinchiudere le celle in una scatola dal cui coperchio parte un tubo che conduce questi vapori fuori della stanza.

In disposizioni di questo genere, il Dott. O'Shaugnessy sostituiva l'oro al platino, ed una miscela di due parti in peso di acido solforico con una di salnitro invece dell'acido nitrico.

Il metodo di produrre il fluido elettrico per mezzo della azione reciproca delle calamite e di corpi capaci di magnetismo sarà descritto più innanzi.

. XXXV.

Quantunque ognuna delle semplici combinazioni qui sopra descritte possa produrre una corrente elettrica, che essendo trasmessa da un filo conduttore, sarebbe seguita da effetti abbastanza distinti da manifestare la sua presenza, pure una tale corrente sarebbe troppo debole nella sua intensità per servire ai bisogni delle linee telegrafiche; e siccome nessun'altra combinazione voltaica semplice finora scoperta potrebbe dare ad una corrente la intensità necessaria, si raggiunse lo scopo mettendo in rapporto una serie di tali combinazioni, in modo tale che le correnti prodotte da ciascuna di esse essendo trasmesse nella stessa direzione sullo stesso filo conduttore, avessero a formare una corrente avente una intensità dovuta a tale combinazione.

Una tal serie di combinazioni voltaiche semplici così unite si chiama una batteria voltaica.

Corda elettrica nella cala del bastimento.

Capitolo Secondo.

XXXVI. Batteria comune a piastre. — XXXVII. Combinazione delle correnti. — XXXVIII. Perdita di intensità per imperfetta conduttività. — XXXIX. Batterie cilindriche. — XL. Definizione delle coppie, degli elementi e dei poli. — XLI. Origine della denominazione di pila voltaica. — XLII. Uso della sabbia nel caricare le batterie. — XLIII. Come si possa variare l'intensità della corrente. — XLIV. Batterie usate pei telegrafi Inglesi. — XLV. Amalgama delle piastre di zinco. — XLVI. Le linee di filo, materiale e spessore. — XLVII. Obbiezione ai fili di ferro. — XLVIII. Modo di mettere i fili sui pali. — XLIX. Buon isolamento. — L. Espedienti per ottenerlo. — LI. Forme di sostegni isolanti. — LII. Dimensioni e preparazioni dei pali. — LIII. Forma dei sostegni usati in Inghilterra. — LIV. Pali tenditori. — LV. Sostegni in Francia. — LVI. In America. — LVII. In Germania. — LVIII. Filo isolato da una ossidazione superficiale. — LIX. Fuga del fluido elettrico per mezzo dell'atmosfera. — LX. Effetti dell'elettricità atmosferica sui fili. — LXI. Parafulmini. — LXII. Quelli dei signori Walker e Breguet. — LXIII. Conduttori della corrente nelle stazioni. — LXIV. Fili sotterranei. — LXV. Metodi di isolarli. — LXVI. Posti di prova.

XXXVI.

Una delle forme più semplici della batteria voltaica è quella rappresentata nella fig. 6, che consiste di una cassa di terra verniciata, divisa per mezzo di diaframmi in una serie di cellule parallele, e di una serie di piastre di zinco e rame A'B' di forma e grandezza corrispondente alle cellule, unite ad una verga di legno, in modo che ogni piastra di rame sia unita in alto sotto al legno per mezzo di una lista di metallò colla piastra di zinco che immediatamente la succede nella serie. Per brevità, indichiamo con r_1 la prima piastra di rame, con r_2 la seconda, con r_3 la terza e così via, procedendo da A' verso B', e si indichi con z_2 la prima piastra di zinco che è congiunta con r_1 per mezzo della lista di metallo, con z_3 la successiva che è similmente congiunta con r_2 e così via andando da A' verso B'.

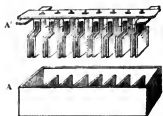



Fig. 9.

Ora, gli intervalli fra le piastre essendo disposti in modo da corrispondere alla larghezza delle cellule, la serie delle piastre può essere abbassata nelle cellule in modo che un diaframma separi ogni paja di piastre che sono congiunte con una lista di metallo.

Così la prima divisione passerà fra r_1 e z_2 la seconda fra r_2 e z_3 la terza fra r_3 e z_4 e così via. Si vede quindi che la prima cellula procedendo da A verso B contiene solamente la piastra di rame r_1 la seconda contiene r_2 e z_2, la terza r_3 e z_3 e così via, l'ultima cellula all'estremità B della serie contenendo solo l'ultima piastra di zinco che noi chiameremo z_n.

Ora è evidente che stando così questa disposizione, la prima e l'ultima cellula della serie differiscono dalle intermedie in questo che mentre ognuna di quest' ultime contiene un pajo di piastre, ciascuna delle prime contiene una sola piastra, il primo rame r_1 e l'ultimo zinco z_n. Per completare la disposizione sarà quindi necessario di collocare una piastra di zinco che noi chiameremo z_1 nella prima cellula alla sinistra di r_1 ed in modo di non essere a contatto con essa, e similmente una piastra di rame che chiameremo r_n nell'ultima cella ed alla destra di z_n ed in modo di non essere in contatto con essa. Sieno saldati dei fili ai lembi superiori di queste piastre terminali z_1 e r_n e siano condotti ad una distanza qualunque

ma finalmente congiunti a piastre o qualunque altra massa di metallo sepolta nel suolo ad n' e p' (fig. 7).

Così essendo disposte le cose, supponiamo che le cellule vengano riempite di una debole soluzione acida, come fu già descritto ma in modo che il liquido contenuto in una cella non possa trapelare nella prossima.

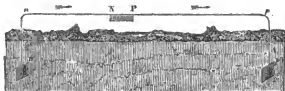



Fig. 7.

Ora si stabilirà una corrente elettrica lungo il filo come è indicato dalla freccia, dall'ultima piastra di rame in P alla terra in p', e ritornando da n' alla prima piastra di zinco z_1 in N.

Questa corrente è prodotta dall'azione voltaica combinata di tutte le coppie di piastre contenute nelle cellule della cassa.

XXXVII.

La corrente prodotta dalla combinazione z_1 r_1 nella prima cellula, si comunicherà dalla piastra r_1 per mezzo della lista di metallo alla piastra z_2 nella seconda cella. Essa seguirà questa via a cagione del potere conduttivo dei metalli, e del potere isolante del legno e della terra cotta che previene la sua fuga. Dalla piastra z_2 passerà attraverso l'acqua acidula alla piastra r_2 poichè quantunque quest'acqua non abbia un potere conduttivo eguale a quello del metallo, egli è però sufficiente a continuare la corrente ad r_2. Da r_2 essa passera per mezzo della lista di metallo a z_3 e da questa attraverso al liquido nella terza cellula ad r_3. Da questa pel metallo a z_3 e così via finchè arrivi all'ultima piastra r_n della serie da cui essa passa pel filo conduttore da P a p'.

È quindi evidente che la corrente prodotta dalla combinazione voltaica nella prima cella deve passare successivamente per tutta la piastra ed il liquido in tutte le cellule prima d'arrivare in P.

Nello stesso modo si vede che la corrente prodotta nella seconda cellula contenente z_2 ed r_2 deve passare per tutte le cellule successive prima di raggiungere P, e così di tutte le altre.

XXXVIII.

Ora se i metalli ed il liquido fossero perfetti conduttori, ciascuna di queste correnti arriverebbe in P colla forza primitiva senza diminuzione, ed allora la corrente nel filo Pp' sarebbe tante volte più intensa della corrente prodotta da una sola combinazione voltaica quanto è il numero delle cellule. Ma la cosa non è così. I metalli rame e zinco quantunque buoni conduttori, non sono perfetti, e l'acqua acidulata è un imperfettissimo conduttore. La conseguenza ne è, che le correnti prodotte separatamente in ogni cellula, soffrono una considerevole perdita di forza prima di arrivare al filo conduttore Pp', e si trovarono formole matematiche basate sui principj teorici e sui dati pratici per esprimere in ogni caso gli effetti di questa diminuzione di forza dovuta all'imperfetto potere conduttore, o *resistenza* come fu chiamata, degli elementi della batteria.

Senza innoltrarci nei ragionamenti sopra cui sono fondate queste ricerche, basterà pel nostro scopo presente di stabilire che in tutti i casi una corrente di maggiore o minor forza è trasmessa alla piastra terminale della serie, da ciascuna delle cellule, per quanto siano numerose; ed in alcuni casi furono costrutte e messe in attività delle batterie composte di duemila paja di piastre.

XXXIX.

Per semplificare la spiegazione e perchè la forma descritta è molto generalmente adoperata pei telegrafi noi abbiamo scelta la batteria a piastre per spiegare il principio generale su cui sono fondate tutte le combinazioni voltaiche. Nella fig. 8 è rappresentata la disposizione dei cilindri in una batteria formata sui principj di Daniell e Grove, dove la congiunzione metallica di ogni rame o carbone, elemento di una coppia, collo zinco, elemento della coppia successiva, è rappresentata da una verga o filo metallico rettangolare.

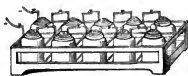



Fig. 8.

XL.

Ogni combinazione di due metalli o di un metallo e carbone, che entra nella composizione di una batteria è ordinariamente chiamata

una *coppia* e talvolta un *elemento.* Così una batteria si dice constare di tante *coppie* o tanti *elementi.*

L'estremità della batteria da cui muove la corrente si chiama il suo *polo positivo*, e quella a cui essa ritorna è chiamata il suo *polo negativo.* Così nelle batterie spiegate superiormente P è il polo positivo ed N il negativo.

Poichè nelle coppie più comuni di zinco e rame, la corrente muove dall'ultima piastra di rame e ritorna alla prima piastra di zinco, il polo positivo è talvolta chiamato il *polo rame*, ed il negativo il *polo zinco.*

XLI.

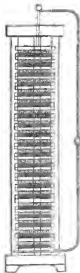
La batteria voltaica è talvolta chiamata *pila voltaica.* Questo termine ha la sua origine nella forma data alla prima combinazione voltaica dal suo illustre inventore.

La prima pila costrutta da Volta era formata come segue:

Un disco di zinco era disposto sopra una lastra di vetro. Sopra di esso era disposto un disco eguale di panno o di cartone inzuppato d'acqua acidula. Sopra di esso nello stesso ordine, tre dischi di zinco, panno umido e rame, e la stessa sovrapposizione delle stesse combinazioni di zinco, panno e rame, era continuata finchè la pila era completata. Il disco superiore (di rame) era quindi il polo positivo, ed il più basso (di zinco) il negativo, secondo i principj già spiegati.

Fig. 9.

Era abitudine di mantenere i dischi al loro posto chiudendoli fra bacchette o colonnette di vetro.

Questa pila coi suoi fili conduttori uniti co'suoi poli è rappresentata nella fig. 9.

XLII.

Siccome le batterie usate nelle linee telegrafiche sono soggette a frequenti cambiamenti di posto mentre sono caricate d'acqua acidulata od altro liquido eccitante, furono ricercati mezzi per impedire che il liquido fosse rovesciato o passasse da una cellula nell'altra. Questo scopo fu perfettamente raggiunto col semplicissimo spediente di empire le cellule di sabbia silicea, che è mantenuta satura del liquido eccitante finchè la batteria è in attività.

XLIII.

È spesso necessario, nelle operazioni telegrafiche, di variare l'intensità della corrente. Questo è raggiunto entro certi limiti senza cambiare la batteria nel seguente modo:

Se si desidera di dare alla corrente tutta la forza di cui è capace la batteria, i fili sono uniti alle piastre terminali, in modo che tutta la batteria intiera è compresa fra essi. Ma se si desidera minor intensità, i fili, o uno di essi è attaccato ad una piastra intermedia in modo di racchiudere fra loro solamente una parte della batteria. La sola parte racchiusa fra essi è attiva nel produrre la corrente, mentre tutti gli altri elementi che sono fuori dei fili sono passivi. La batteria in fatto è convertita in un'altra di un numero minore d' elementi.

Si trovò modo, come verrà spiegato più innanzi, che l' operatore possa con un tocco di mano variare così la forza della batteria.

XLIV.

Le batterie generalmente usate pei telegrafi Inglesi sono quelle descritte al (36). Esse sono generalmente caricate con sabbia umettata d' acqua mista ad acido solforico, nella proporzione d' una parte circa di acido concentrato per quindici d'acqua; si produrrebbe una corrente più intensa usando una soluzione più forte, ma fu trovato preferibile di aumentare la sua intensità aumentando il numero delle piastre nella batteria.

Le dimensioni di una piastra sono generalmente di quattro o cinque oncie (da $0^m,1$ a $0^m,13$ circa) di larghezza, e di tre o quattro oncie (da $0^m,07$ a $0^m,1$ circa) di altezza. Lo spessore delle piastre di zinco è spesso minore di un quarto d'oncia ($0^m,006$ circa). Le cellule sono empite di sabbia fino ad un'oncia circa ($0^m,025$) dal labbro superiore, e le parti delle piastre al di sopra della sabbia sono inverniciate per proteggerle contro la corruzione e per renderle pulite. In generale le casse sono fatte o di gutta percha verniciata, o di qualche legno compatto come quercia o teak, pianta delle Indie Orientali, resa impermeabile all'acqua con cemento o côlla marina.

Quando la cassa è di legno le divisioni delle cellule sono d'ardesia e la larghezza d'ogni cellula è di un'oncia e un quarto ad un'oncia e mezza. Le casse contengono alcune ventiquattro ed alcune dodici cellule.

Batterie di questa sorte consistenti di ventiquattro cellule danno una corrente di forza sufficiente per una linea di filo di 15 miglia (25k, 335). Per 50 miglia (84k, 450) 48 cellule, e per 75 miglia (126k, 675) si richiedono tre casse di 24 cellule. Il Sig. Walker opina che queste batterie danno una forza superflua, ma che è necessario di provvedere per le contingenze di disperdimento per accidentale difetto di isolamento.

LXV.

La durata di questa batteria viene aumentata amalgamando le piastre di zinco. Questo si effettua lavandole prima in acqua acidulata ed immergendole poi in un bagno di mercurio per un minuto o due. Il mercurio si combina collo zinco e forma un rivestimento superficiale d'amalgama di zinco. Quando esse sono consumate dall'uso ponno essere ristaurate pulendole e sottomettendole allo stesso processo, e questo può continuarsi finchè lo zinco diventi troppo sottile per star insieme.

Il Sig. Walker afferma che batterie nuove, quando siano accuratamente montate, ponno con qualche cura funzionare per sei od otto mesi quando il lavoro non è troppo pesante; e che lavando la sabbia con acqua, e riempiendole, alcune rimasero di frequente attive per dieci o dodici mesi, ed anche di più, senza esser state mandate a riamalgamare.

LXVI.

Avendo spiegato in generale come sia prodotta e mantenuta la corrente elettrica, io procederò ora a spiegare i varj spedienti per mezzo dei quali essa è condotta da stazione a stazione lungo le linee telegrafiche e per mezzo dei quali è prevenuto o diminuito l'inutile spreco per disperdimento o trasmissione.

I fili conduttori usati per le linee telegrafiche sono di ferro ordinariamente del diametro di un sesto d'oncia (0m,004 circa). In tutte le linee Europee essi sono sottoposti ad un processo chiamato galvanizzazione nel quale vengono passati attraverso un bagno di zinco fuso, nel qual passaggio essi vengono rivestiti di questo metallo. Questa superficie di zinco essendo facilmente ossidabile, è tosto convertita per effetto dell'ossigeno dell'aria e dell'umidità in ossido di zinco, che essendo insolubile nell'acqua rimane sul filo e protegge il ferro da ogni corruzione.

Quando si deve stendere un filo molto lungo fra due punti distanti senza sostegni intermedj, al ferro è spesso preferito un filo d'acciajo, in conseguenza della sua maggior forza e tenacità.

Il rame essendo un miglior conduttore dell'elettricità che non il ferro, ed essendo anche meno ossidabile del ferro sarebbe stato per questi riguardi più opportuno per la telegrafia elettrica. Ma il suo alto prezzo, e la possibilità d'altra parte di compensare l'inferiore conduttività del ferro usando batterie di maggior forza, resero preferibile di usare quest'ultimo metallo.

XLVII.

Il Sig. Highton, l'inventore di alcuni miglioramenti importanti nell'apparato telegrafico, afferma che quando i fili di ferro galvanizzati attraversano grandi città dove si abbruciano grandi quantità di carbone, il gas acido solforoso risultante da questa combustione, agendo sull'ossido di zinco che riveste il filo conduttore, lo converte in un solfato di zinco che essendo solubile nell'acqua è sciolto immediatamente dalla pioggia lasciando a nudo il ferro. Conseguentemente il filo tosto irrugginisce e si corrode.

Il Sig. Highton dice, che in molti casi egli ha trovato i suoi fili telegrafici ridotti per questa causa in meno di due anni alla sottigliezza di un ago ordinario da cucire.

I fili usati sulle linee Americane sono di ferro simili agli Europei ma non sono galvanizzati. Essi vengono tosto rivestiti del loro proprio ossido. Un pajo di fili galvanizzati fu collocato fra Nuova-York e Boston ed io (Lardner) fui informato dal Sig. Shaffner, segretario della Confederazione dei Telegrafi Americani, che a certe epoche durante l'inverno, fu trovato impossibile a far funzionare il telegrafo con tali fili, mentre il suo servizio coi fili non galvanizzati era ininterrotto. Il Sig. Shaffner afferma anche che varie circostanze anormali si manifestarono sopra alcune altre linee di filo sostenuto sulle vaste praterie del Missouri. Così nei mesi di Luglio ed Agosto, fu trovato che il telegrafo non può operare dalle due alle sei pomeridiane, essendo le più calde ore del giorno. Queste circostanze sone ascritte ad effetti atmosferici ancora inesplicati.

XLVIII.

Il modo con cui i fili conduttori sono trasmessi da stazione in stazione è ben noto. Ognuno che abbia viaggiato su ferrovie è fami-

gliare colle linee di filo tese lungo un lato della ferrovia, che quando sono numerose furono felicemente paragonate alle serie di linee fra cui si scrivono le note di musica, e che sono i fili metallici sopra cui continuamente volano invisibili dispacci con una rapidità che sorpassa l'immaginazione. Questi sono sospesi sopra pali, eretti ad intervalli di circa 60 yard (55^m circa) essendo nella ragione di trenta al miglio. Essi quindi ponno offrire incidentalmente un mezzo conveniente con cui un passaggero può misurar la velocità del treno in cui viaggia. Se egli conta il numero dei pali di telegrafo, che passano dinanzi al suo occhio in due minuti, questo numero esprimerà in miglia all'ora la velocità del treno.

XLIX.

Poichè la corrente elettrica che scorre lungo il filo ha sempre tendenza a passare pel più breve cammino possibile è evidente che i sostegni dei fili devono sopra questi pali possedere, nel più alto grado possibile, la proprietà dell'isolamento; poichè quantunque ad un sostegno non possa sfuggire in totalità la corrente di fluido elettrico, pure se una piccola parte di essa sfugge ad un sostegno, ed un'altra piccola parte ad un altro, la corrente in una lunga linea sarebbe così indebolita che ciò che ne rimarrebbe sarebbe insufficiente a produrre quegli effetti da cui dipende il servizio del telegrafo. Si presero quindi grandi precauzioni e fu messa in opera molta abilità scientifica, per trovare dei sostegni che possedessero nel massimo grado possibile la proprietà dell'isolamento.

L.

A ciascuno di questi pali sono uniti tanti tubi o cilindri od altre forme di sostegni in porcellana o vetro, quanti sono i fili a sostenersi. Ogni filo passa attraverso un tubo od è sostenuto sopra un cilindro, e siccome il materiale dei tubi o dei cilindri è fra le sostanze più perfette fra quelle della classe degli isolanti, così è impedita la fuga dell'elettricità ai punti di contatto.

Ad onta di varie precauzioni di questo genere, ha luogo ancora un considerevole disperdimento d'elettricità nei tempi umidi. Il rivestimento d'umidità che si raccoglie sul filo, il suo sostegno, ed il palo, essendo conduttore, trascina via maggiore o minore quantità di fluido. In conseguenza di ciò per mantenere attivo il telegrafo occorrono più potenti batterie nel tempo umido che non nell'asciutto.

In Inghilterra, e sul continente, il materiale finora usato pei sostegni dei fili è principalmente una specie di majolica. Negli Stati-Uniti è generalmente vetro.

LI.

Le forme di questi sostegni isolanti sono varie. Tubi, anelli, collari, e doppii coni sono molto usati. Il materiale usato più comunemente in Inghilterra, una specie di majolica scura, ha il vantaggio oltre che di essere un buon isolante, di allontanare l'umidità nel modo che l'acqua scola dall'ala dell'anitra, lasciando asciutta la superficie. Un pezzo di questa materia, immerso nell'acqua, conserva appena qualche umidità sopra di sè.

LII.

I pali variano generalmente da 15 a 30 piedi di lunghezza, (4^m,52 a 9^m,14) il filo più basso essendo circa all'altezza di dieci piedi (3^m,04 circa) dal terreno, eccetto nei casi in cui è richiesta una maggior altezza onde lasciar libero ai veicoli di sottopassare, come quando i fili attraversano una strada comune o passano da una parte all'altra della ferrovia.

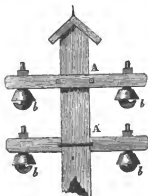



Fig. 10.

I pali hanno circa 6 once quadrate alla sommità ed aumentano fino ad 8 oncie alla estremità inferiore. In molti casi essi sono impregnati di certe soluzioni chimiche, per preservarli dalla putrefazione, e sono generalmente inverniciati, le parti che sono sotterra essendo carbonizzate e spalmate. Però il metodo di preparazione varia nei differenti paesi.

LIII.

Nelle fig. 10 ed 11 sono rappresentate differenti forme di sostegni usate in Inghilterra. A delle traverse di legno A A' inchiodate sul palo (fig. 10) sono attaccate delle sfere, *b*, di majolica come fu descritto superiormente, in cui sono praticate scanalature o fessure

per ricevere e sostenere il filo. Questi sostegni sono difesi dalla pioggia e dalla deposizione della rugiada da pioventi di ferro galvanizzato collocati sopra di essi. Il vetro essendo un miglior isolante le sfere di questo materiale furono recentemente sostituite alla majolica.

Un'altra forma di sostegno, coperto da una specie di tetto molto inclinato è rappresentata nella fig. 11. Sulla fronte del palo vi è un braccio di legno a cui è attaccata una serie di anelli di majolica

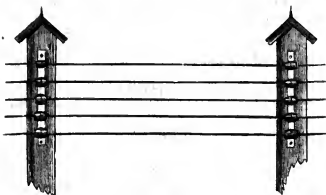



Fig. 11.

attraverso a cui passa il filo. — Questi anelli hanno la forma di due coni tronchi disposti colle loro basi maggiori in contatto. Ordinariamente, quando i fili sono numerosi, come in alcune linee presso Londra, si sogliono attaccare questi sostegni tanto dinanzi che di dietro del palo.

Ben tredici di questi sostegni ponno vedersi sopra parecchi dei pali della linea North-Western presso Londra. I fili sostenuti sopra alcuni di essi sono continuati a Liverpool e Manchester, ed alcuni fino a Glasgow.

LIV.

Se lo stesso filo fosse tenuto per una certa distanza sopra una successione di sostegni, esso dopo un certo tempo si allenterebbe e si piegherebbe secondo certe curve fra palo e palo. Da questo deriverebbero grandi inconvenienti e confusione, come quando un filo, specialmente se agitato dal vento, venisse in contatto con un altro in modo che le correnti, che li percorrono, passassero dall'uno

all'altro, ed allora i segnali mandati per mezzo di questa corrente non andrebbero più alla loro destinazione.

Per impedire questa cosa, sono disposti su tutte le linee telegrafiche a convenienti distanze, per esempio un mezzo miglio, degli apparati per tendere il filo, sopra pali che furono quindi chiamati pali tenditori. Questi pali sono di dimensioni maggiori dei pali ordinarii. Un tamburro scanalato, su cui è mantenuto il filo, è unito ad esso per mezzo di una caviglia che passa attraverso al palo. Sopra questa caviglia è fissata una ruota dentata per mezzo della quale il tamburro può esser girato in una direzione, in modo di avvolgere il filo sopra di sè, con un grilletto che non gli permette di svolgersi nella direzione contraria, e quindi mantiene la tensione del filo. La caviglia non può toccare il palo passando attraverso un collare di majolica.

La corrente passa fra il tenditore e la caviglia, essendo essi metallici, ma nel caso di qualche interruzione proveniente dall'ossi-

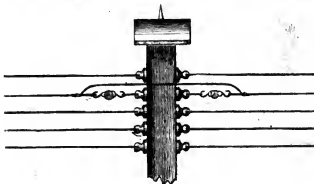



Fig. 12.

dazione della loro superficie è pronto un pezzo supplementario di filo conduttore che congiunge i varj fili a punti fissi sopra e sotto il palo tenditore, come è rappresentato nella fig. 12.

LV.

In Francia i pali hanno dai venti ai trenta piedi d'altezza, (6^m,08 a 9^m,12) collocati a distanze variabili da sessanta a settanta yards (55^m a 64 circa) l'un dall'altro, e sepolti ad una profondità di tre a sette piedi (0^m,91 a 2,13) nel terreno. Essi sono impregnati di solfato di rame per preservarli dal putrefare per l'umido.

Il filo conduttore appoggia su di un cuscino di ferro, che è fissato per mezzo di solfo nella parte superiore della cavità di una campana capovolta di porcellana, da cui escono due orecchie, che sono avvitate al posto.

Una sezione di questo apparecchio è data nella fig. 13, ed un profilo nella figura 14, le figure essendo un quinto della grandezza reale.

Fig. 13. Fig. 14.

I pali tenditori sono posti alla distanza di un chilometro. L'apparecchio usato per tendere il filo consiste di due tamburri o cilin-

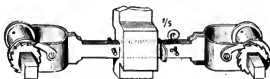



Fig. 15

dri, ciascuno portante sul proprio asse una ruota dentata con un grilletto.

Questi tamburri sono montati sopra forcelle di ferro formate agli estremi di una sbarra di ferro, che passa per un'apertura in un sostegno di porcellana, ed è assicurata nella sua posizione per mezzo di caviglie, mentre i sostegni di porcellana sono uniti al palo per mezzo di viti che attraversano le orecchie che sporgono da essi.

Una veduta di fronte di questo apparecchio tenditore è data nella fig. 15; una veduta di profilo del sostegno di porcellana mostrante l'apertura per la quale la sbarra di ferro si fa passare, e le viti colle quali esso è attaccato al palo, è data nella fig. 16.

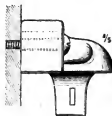



Fig. 16.

Queste figure sono un quinto della grandezza effettiva dell'apparato.

LVI.

I fili conduttori usati in Francia sono simili a quelli usati sulle linee Inglesi.

I sostegni isolanti dei fili usati sulle linee Americane sono di forme molto varie. I sostegni sulle principali linee di Morse consistono in

un corpo di vetro, simile all'animella d'un fiocco, fig. 17, sopra cui s'innalzano due anelli sporgenti, e nella scanalatura fra di essi è serrato il filo. Questo fiocco di vetro è unito ad un gambo di ferro, come è rappresentato nella fig. 18, che è fitto nel palo.

Un'altra forma di sostegno usata in queste linee è rappresentata nella fig. 19, che consiste di due pezzi rettangolari di vetro, in ciascuno

Fig. 17.

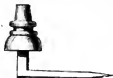



Fig. 18.

Fig. 19.

dei quali vi è una scanalatura semicircolare corrispondente alla grossezza del filo conduttore in modo che il filo essendo posto nella scanalatura di uno di essi, e l'altro essendogli sovvrapposto, viene completamente chiuso nel pezzo di vetro risultante dalla loro unione. Questi pezzi di vetro sono circondati e protetti da un più largo pezzo di legno, come è rappresentato nella figura, dove la parte in bianco rappresenta il vetro e la parte in ombra il legno.

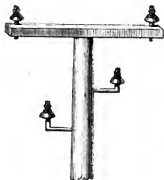



Fig. 20.

I sostegni sono talvolta attaccati ai lati dei pali e talvolta collocati sopra una traversa orizzontale come è rappresentato nella fig. 20.

I sostegni usati nelle linee di House consistono di un cappello di vetro della lunghezza di circa cinque oncie (0,m13) e del diametro di quattro oncie (0,m10) con una superficie tagliata grossolanamente a vite internamente ed esternamente. Questo cappello di vetro (2) fig. 21 è avvitato e cementato in un cappello di ferro a foggia di campana (1), del peso di tre o quattro libbre (1, ch. 36 o 1, ch. 81), sporgente di un'oncia (0,0 25) sotto il labbro inferiore del cappello di vetro, proteggendolo dagli urti che potrebbero spezzarlo; esso è adattato con molta cura all'estremo del palo (3) ed è coperto di pittura o vernice. Il filo conduttore è fissato alla sommità del cappello per mezzo di due sporgenze di ferro, e così tutto il cappello di ferro resta nel circuito, poichè il filo è di

ferro e non isolato. Per impedire la deposizione di umidità, il vetro è coperto di una vernice di gomma lacca sciolta nell' alcool e la forma annulare del vetro è appunto per impedire che l'umidità venga condotta al labbro e di qui possa scorrere internamente.

I fili delle linee Americane non sono ordinariamente galvanizzati.

Fig. 21.

LVII.

Una delle forme di sostegni isolanti usati nelle linee Tedesche è rappresentata nella fig. 22 e consiste di un cappello isolante collocato sull'estremità conica di un palo T. Il palo termina in una punta *c* della lunghezza di un'oncia e mezza (0,04 circa) e del diametro di circa sei linee (0,10); questo palo è coperto con un cappello di porcellana *d d*, somigliante ad una coppa rovesciata; sulla sua sommità, *e*, vi è un foro impombiato in cui entra il filo conduttore *b b*; questo isolatore poi è coperto con un tetto.

LVIII.

Può domandarsi, cosa impedisce la fuga del fluido elettrico dalla superficie del filo fra palo e palo? In generale quando i fili sono usati su di una piccola scala per la trasmissione delle correnti elettriche, la fuga del fluido è impedita involgendoli di filo di seta o cotone, che così forma sopra di essi un rivestimento non conduttore, ma sulla scala su cui essi sono usati sulle linee telegrafiche, il costo di questo rivestimento indipendentemente dalla difficoltà di proteggerlo dalla distruzione delle intemperie, lo renderebbe inaccessibile.

Fig. 22.

LIX.

L'atmosfera, quando è asciutta, è un buon isolante; ma questa qualità viene diminuita quando essa è umida. Nei tempi ordinarj però l'aria essendo un sufficiente isolante, un filo metallico senz'altro rivestimento tranne l'aria stessa può condurre la corrente elettrica alle distanze necessarie. È vero

che un filo coperto come abbiamo descritto, sarebbe soggetto a minor spreco di elettricità per strada; ma è più economico di provvedere batterie sufficientemente potenti per sopportare questo disperdimento, che di coprire tali estese lunghezze di filo di un rivestimento.

LX.

Poichè fu trovato che l'elettricità atmosferica viene alle volte attratta dai fili e passa lungo di essi, in modo da disturbare le indicazioni degli stromenti telegrafici e talvolta perfino da esser seguita da non indifferente pericolo per quelli che sono occupati nella manovra dall'apparato, così furono trovati vari spedienti per rimuovere gli inconvenienti e togliere il pericolo. La corrente prodotta da questa elettricità atmosferica è spesso così intensa da rendere rossi alcuni dei fili più fini usati in certe parti dell'apparato delle stazioni e talvolta persino di fonderli. Essa produce anche dei dannosissimi effetti demagnetizzando gli aghi o impartendo magnetismo permanente a certe sbarre di ferro racchiuse nell'apparato, che così diventano improprie all'uso.

LXI.

Uno degli spedienti usati per impedire questi effetti dannosi è quello di collocare sopra i pali degli ordinarj parafulmini. Le loro punte si vedono sui pali nelle fig. 10, 11 e 12.

LXII.

Il signor Walker alla South Eastern Company ed il Sig. Breguet a Parigi, hanno inventato ciascuno uno strumento per la miglior protezione delle stazioni telegrafiche nelle scariche dell'elettricità atmosferica. Ambedue queste invenzioni furono trovate efficaci in pratica, e quantunque differenti nella forma sono però simili in principio. In ambedue, un filo molto più fino di alcuno di quelli che giacciono sulla via regolare della corrente è frapposto fra il filo della linea e la stazione, in modo che un' intensa e pericolosa corrente atmosferica dovesse passare per questo fino filo prima di giungere alla stazione. Ora è una proprietà di tale corrente di innalzare la temperatura del conduttore per cui passa in un grado sempre maggiore proporzionatamente alla resistenza che tale conduttore presenta al suo passaggio. Ma la resistenza presentata dal filo è tanto più grande nella stessa proporzione che la sua sezione è più piccola.

Il filo di salvezza frapposto in queste invenzioni è quindi di tale sottigliezza da dover esser fuso da una corrente d'intensità pericolosa. Il filo è spezzato; essendo così distrutta ogni comunicazione elettrica colla stazione, tutto il danno sta nella sospensione temporaria dell'esercizio della linea finchè non siasi riparata la rottura.

Furono adottati sulle linee Americane degli spedienti per deviare l'elettricità atmosferica dai fili, consistenti puramente di un buon numero di punte molto fine sporgenti da una piastra di metallo unita alla terra per mezzo di una verga di metallo. Queste punte sono presentate ad una piastra di metallo, od altra superficie, unita al filo della linea al posto dove esso entra nella stazione. Si trovò che queste punte attraggono l'elettricità atmosferica, che passa alla terra per mezzo del conduttore unito ad esse, ma che non attraggono l'elettricità della corrente della batteria.

LXIII.

I fili stessi fra palo e palo si continuano passando per le successive stazioni della linea. Gli spedienti per cui la corrente è deviata dai fili principali, e fatta passare attraverso l'ufficio telegrafico della stazione, differiscono più o meno nei loro dettagli sulle diverse linee e nei varj paesi, ma sono fondati sugli stessi principj generali. Qui basterà per altro descrivere uno di quelli usati comunemente snlle linee Inglesi. Il filo conduttore della linea principale passando in una stazione è tagliato, ed i capi riuniti da un fermaglio come è rappresentato nella fig. 12 nel caso di un palo tenditore. Questo fermaglio interrompendo la continuità metallica fermerebbe il movimento della corrente. Un filo è attaccato al filo della linea sotto la catena in modo di ricevere la corrente che quest'ultima avrebbe arrestata e sopra sostegni isolanti è introdotto nell'ufficio telegrafico e messo in comunicazione collo strumento telegrafico. Un altro filo unito coll'altra parte dello strumento riceve la corrente, ed essendo ricondotto sopra sostegni isolanti al filo della linea, è unito a quest'ultimo sopra la catena, e così riporta la corrente che continua il suo cammino lungo il filo della linea.

LXIV.

Quantunque il metodo di sostenere i fili conduttori ad una certa elevazione su sostegni al dissopra della terra sia stato il metodo più generale di costruzione adottato sulle linee telegrafiche, pure fu trovato soggetto in certe località a difficoltà ed inconvenienti, ed alcuni

pratici riputarono che in ogni caso sarebbe più conveniente di condurre i fili conduttori sotterra. Questo sistema sotterraneo fu adottato nelle contrade di Londra e di molte altre grandi città. Le Compagnie Inglese ed Irlandese dei Telegrafi Magnetici, l'hanno adottato sopra una grande estensione delle loro linee, che scorrono il paese. La Compagnia Europea del Telegrafo Sottomarino lo ha anche essa adottato nella linea fra Londra e Dover, che segue la via dell'antica strada postale di Dover per Gravesend, Rochester, e Canterbury.

LXV.

I metodi adottati per la conservazione e l'isolamento di questi fili sotterranei sono diversi.

I fili procedenti dalla stazione telegrafica centrale in Londra furono avvolti di filo di cotone e rivestiti con una mistura di pece, resina e grascia. Questo rivestimento forma un isolante perfetto. Nove di questi fili sono poi impacchettati in un tubo di piombo del diametro di mezz'oncia (0,m 012) e quattro o cinque di questi tubi sono riuniti in un tubo di ferro del diametro di tre oncie circa (0,m 076). Questi tubi di ferro sono poi disposti sotto i marciapiedi, lungo i lati delle contrade, e sono così condotti alle ultime stazioni delle varie ferrovie, dove sono uniti alle linee di filo sostenute sui pali lungo i lati della ferrovia, già descritti. Più recentemente però i fili deposti nei tubi sotterranei sono interamente isolati per mezzo di un rivestimento di gutta-percha.

La Compagnia Elettro-Telegrafica aveva nell'agosto 1854 non meno di quindici miglia (25, ch. circa) di questi tubi sotterranei, giacenti lungo le strade di Londra contenenti trecentocinquanta miglia (591, chil. circa) di filo conduttore coperto di gutta-percha.

Quando il paragrafo 54 era sotto i torchj, abbiamo appreso che la stessa Compagnia ha abbandonato i pali tenditori, e che i fili sono legati ad ogni palo ordinario per mezzo di un filo sottile o di una forte corda spalmata, in modo che l'allungamento ed il conseguente allentamento del filo conduttore possano aver luogo solo fra palo e palo.

LXVI.

Ad intervalli di un quarto di miglio (0, ch. 422 circa) lungo le contrade, sono in uso dei mezzi, chiamati posti di prova, per mezzo di cui può essere constatata qualunque rottura od irregolarità accidentale nei fili sepolti, e riconosciuta sempre la posizione di tale difetto entro un quarto di miglio.

Fig. 31.

In atto di calare il filo dalla parte del bastimento...

Capitolo Terzo.

LXVII. Fili della Compagnia del Telegrafo Elettro-Magnetico. — LXVIII. Metodo del Signor Bright per scoprire i punti difettosi. — LXIX. Tale difetto d'isolamento è raro. — LXX. Metodo sotterraneo recentemente abbandonato in Prussia. — LXXI. Fili sotterranei della Compagnia Europea e Sottomarina. — LXXII. Isolamento imperfetto nelle gallerie. — LXXIII. Metodo di rimediarvi proposto dal signor Walker. — LXXIV. Sistema sotterraneo adottato attraverso alle contrade delle città in Francia e negli Stati-Uniti. — LXXV. Non è necessario che le linee telegrafiche seguano le ferrovie. — LXXVI. Non le seguono in America ed in alcune parti d'Europa. — LXXVII. Corde elettriche sottomarine. — LXXVIII. Corda che congiunge Dover e Calais. — LXXIX. Cattivo esito del primo tentativo. — Miglioramento di costruzione. — LXXX. Tavola delle corde elettriche sottomarine e loro dimensioni. — LXXXI. Dimensioni e struttura della corda di Dover e Calais. — LXXXII. Corda elettrica di Holyhead ed Howth — LXXXIII. Primo tentativo di calare una corda elettrica fra Portpatrick e Donaghadee — suo cattivo esito. — LXXXIV. Fra Dover ed Ostenda. — LXXXV. Fra Portpatrick e Donaghadee. — LXXXVI. Fra Orfordness e la Haja.

LXVII.

I fili della Compagnia del Telegrafo Magnetico sono deposti e difesi nel seguente modo. Dieci fili conduttori sono avvolti in un

rivestimento di gutta-percha in modo di essere completamente isolati l'uno dall'altro. Così preparati essi sono deposti in un truogolo quadrato di legno di tre once (0,^{m} 08 circa) dilato, iu modo che press'a poco un'oncia quadrata della sua sezione traversale è assegnata ad ogni filo. Questo truogolo è deposto in fondo di un canale scavato alla profondità di due piedi (0,^{m} 60 circa) lungo il lato della comune strada carrozzabile. Un coperchio di ferro galvanizzato dello spessore di circa un ottavo d'oncia (0^{m}. 003), è poi fissato per mezzo di incastri o piccoli uncini, e la trincea vi resta rinchiusa.

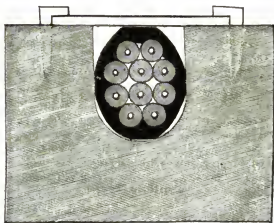



Fig. 23.

Una sezione del truogolo nelle sue dimensioni àttuali è data nella figura 23.

Il metodo di deporre i fili nelle contrade adottato da questa compagnia è un po' differente. In questo caso si dispongono dei tubi di ferro, ma essi sono spaccati longitudinalmente. La metà inferiore è calata nel canale e dopo aver deposto la gutta-percha a coprire i fili, viene sovrapposta la metà superiore dei tubi ed assicurata al suo posto per mezzo di viti attraversanti gli orli lasciati espressamente al di fuori.

Per deporre la corda di fili coperti di gutta-percha nel canale essa è dapprima avvolta sopra di un largo tamburro, che essendo trascinato lentamente ed uniformemente lungo il canale, lascia svolgere la corda di fili facilmente ed uniformemente nel suo letto.

Questo metodo di deporre i fili ebbe un così buon successo che in Liverpool per tutta la distanza lungo le contrade dalla stazione della ferrovia *Tithe Barn* agli Uffici della Compagnia Telegrafica in Exchange Street, East, fu deposta in undici ore; ed in Manchester la linea di contrade dalla stazione della Ferrovia Salford a Ducie Street, Exchange, fu deposta in ventidue ore. Questo fu tutto il tempo impiegato nell'aprire i canali, deporre i fili telegrafici, riempire i canali e rimettere il lastricato.

LXVIII.

Una delle obbiezioni contro il sistema sotterraneo di disporre i fili fu che nel mentre esso non offriva alcuna certa garanzia contro le occorrenze accidentali di punti difettosi dove il loro isolamento potrebbe esser reso imperfetto, e dove per conseguenza la corrente sfuggirebbe nella terra, esso rendeva anche estremamente difficile la scoperta di questi punti difettosi. Per assicurare la loro posizione si richiedeva un tedioso processo di esperimenti da farsi da un posto di prova all'altro, sopra una estensione indefinita di linea. Un rimedio per questo serio inconveniente, ed un metodo facile e sicuro per trovare la posizione precisa di questi punti difettosi senza tralasciare la stazione principale od altre a cui potrebbe accadere di trovarsi l'agente, fu inventato e patentato dal signor Bright della Compagnia del Telegrafo Magnetico.

Vi sono degli istrumenti chiamati Galvanometri, che verranno meglio descritti più innanzi, per mezzo dei quali l'intensità relativa delle correnti elettriche è misurata dai loro effetti nel deviare un ago magnetico dalla sua posizione di riposo. Le correnti che deviano di più l'ago hanno maggiore intensità, e le correnti che egualmente la deviano hanno eguale intensità.

L'intensità di una corrente diminuisce nella ragione in cui aumenta la lunghezza del filo conduttore, misurata dal polo della batteria al punto in cui esso entra sotterra. Così, se questa lunghezza venisse ad esser portata dalle venti miglia alle quaranta, la intensità della corrente verrebbe ád esser diminuita della metà.

L' intensità della corrente viene altresì a diminuirsi col scemare della grossezza del filo conduttore. Così l'intensità, quando la corrente è trasmessa in un sottilissimo filo, sarà molto minore di quando è trasmessa in un grosso filo d'eguale lunghezza; ma il filo grosso può esser di tanto più lungo del sottile che la sua lunghezza abbia a compensare la sua grossezza, e l'intensità della corrente trasmessa

da esso possa essere eguale a quella trasmessa dal filo più corto e più sottile.

Il metodo del signor Bright è fondato sopra queste proprietà delle correnti. Un sottil filo coperto di seta o di cotone in modo di isolarlo e di impedire il disperdimento laterale della corrente, è avvolto sopra di un rocchetto, come un rocchetto di cotone usato per lavori d'ago. Così una considerevole lunghezza di filo è contenuta in un piccolissimo volume.

Il filo di questo rocchetto essendo congiunto con uno dei suoi capi col filo conduttore di una corrente, e coll'altro capo colla terra trasmetterà la corrente con una certa intensità dipendente dalla sua lunghezza, dalla sua grossezza e finalmente dal potere conduttore del metallo di cui è fatto.

Ora supponiamo di prender una certa lunghezza del filo di una linea telegrafica che abbia a trasmettere una corrente della stessa intensità. Allora un galvanometro collocato in ciascuna corrente sarà deviato d'una eguale quantità. Ma se la lunghezza del filo della linea è minore o maggiore della lunghezza esattamente equivalente, il galvanometro sarà più o meno deviato da essa di quello che lo sia dal filo del rocchetto secondo che la lunghezza del primo è minore o maggiore di quella del secondo.

Egli è quindi sempre possibile di riconoscere sperimentalmente la lunghezza del filo della linea che dia alla corrente la stessa intensità di quella che essa ha sopra un dato rocchetto di filo.

Quindi si ponno disporre evidentemente dei rocchetti portanti maggiori o minori lunghezze di filo, in cui la corrente abbia ad aver la stessa intensità di quella che ha sopra varie lunghezze del filo della linea.

Supponiamo ora di disporre una serie di rocchetti che rappresentino varie lunghezze di filo della linea da 100 piedi (30^{m},48 circa) a 300 miglia ($506^{chil.}$, 7) e vi sia modo di portarli in dati casi in contatto metallico.

Un apparato di siffatto genere è quello con cui il sig. Bright scopre i punti difettosi. — Sia B la batteria della stazione, G un galvanometro situato nel filo della linea, F il punto difettoso in cui la corrente si dissipa nella terra in conseguenza di un difetto accidentale d'isolamento. — In O siavi un filo congiunto al filo della linea nella stazione, ed unito al primo rocchetto di una serie di rocchetti simili a quelli superiormente descritti; in esso sia collocato in G' un galvanometro simile a G. Sia AC un braccio metallico mobile intorno al punto A, e collocato in modo che la sua estremità C

possa muoversi sulla serie di rocchetti, e che muovendosi intorno al centro A, l'estremo C possa porsi in contatto col filo d'ogni rocchetto della serie. — Sia A congiunto colla terra in E per mezzo di un filo conduttore, mentre il polo negativo della batteria B è in comunicazione colla terra in E.

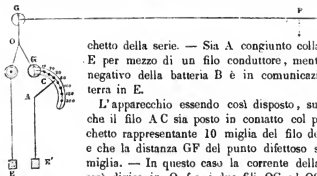



Fig. 21.

L'apparecchio essendo così disposto, supponiamo che il filo A C sia posto in contatto col primo rocchetto rappresentante 10 miglia del filo della linea, e che la distanza GF del punto difettoso sia di 145 miglia. — In questo caso la corrente della batteria sarà divisa in O fra i due fili OG ed OG', ma la parte principale sfuggirà per la via più breve e più facile, ed il galvanometro G' sarà deviato di molto mentre G lo sarà di poco. — Questo indica che F deve essere ad una distanza dalla stazione molto maggiore di 10 miglia. — Il braccio AC sarà girato successivamente da rocchetto a rocchetto. Quando sarà diretto al secondo rocchetto la corrente in OG' avrà la stessa intensità come se si muovesse per 20 miglia di filo della linea, quando sarà diretto al terzo avrà un'intensità come se si muovesse per 30 miglia di filo della linea e così via. — L'ago di G' continuerà quindi ad esser più deviato che quello di G quantunque la differenza divenga sempre minore di mano in mano che va aumentando il numero dei rocchetti chiusi nel circuito. Quando i rocchetti chiusi nel circuito rappresenteranno 140 miglia, G' sarà un po' più deviato, e quando essi rappresenteranno 150 miglia sarà un po' meno deviato di G, dal che si potrà conchiudere che il punto difettoso si trova fra il 140mo ed il 150mo miglio dalla stazione. — Si può quindi ottener un'approssimazione maggiore coll'introduzione di rocchetti più corti e questo processo può continuarsi finchè siasi scoperta la posizione del difetto con tutta l'accuratezza necessaria agli usi pratici.

LXIX.

Pure è chiaro che nell'esercizio pratico delle linee telegrafiche le occasioni di applicare tali espedienti sono di un incontro estremamente raro. — Durante i quattro mesi invernali di novembre, dicembre, gennajo e febbrajo 1853-54 furono in continua attività sotto la

Compagnia del Telegrafo Magnetico, distanze di 300 miglia (506 chil. circa) di filo sotterraneo senza alcuna interruzione di circuito, e nonostante un'insolita costanza di cattivo tempo, con frequenti e continuate nevicate, non ebbe luogo alcuna interruzione.

LXX.

Le linee sotterranee di Prussia però furono soggette ad accidentali sconcerti che produssero qualche inconveniente pubblico. — Questa circostanza fu ascritta al metodo difettoso di posare i fili. — Il rivestimento di gutta-percha era mescolato con solfo, processo conosciuto sotto il nome di vulcanizzazione. Dopo che furono deposti sotterra il solfo fu tosto separato lasciando la gutta-percha fragile e porosa.

LXXI.

La linea sotterranea della Compagnia Europea e Sottomarina da Londra a Dover è deposta pressochè nello stesso modo di quella della Compagnia Magnetica. Vi sono sei fili conduttori di rame incastrati nella gutta percha. Per scoprire più facilmente la posizione di qualche accidentale soluzione di continuità, alla fine d'ogni miglio è collocata una scatola in cui sono aggomitolati alcuni metri di filo in continuazione della linea, in modo che in ogni caso di un'eventuale interruzione alla trasmissione della corrente, quel miglio particolare in cui esiste questa interruzione possa sempre essere riconosciuto mettendo i rocchetti all'estremo di ogni miglio successivo in comunicazione con una batteria portatile. La corrente mancherà in quel miglio particolare entro cui avvenne l'interruzione.

LXXII.

Nel passare entro le gallerie i fili aerei vanno soggetti a grandi inconvenienti, dovuti alla quantità d'acqua che scola dall'alto e che cade costantemente sui fili e sui loro sostegni, e così danneggiando il loro isolamento. Si trovò che per questa causa la corrente trasmessa lungo un filo è soggetta a disperdimento, poichè una parte di essa passa per mezzo dell'umidità, che circonda i sostegni ad un filo adjacente, per modo che essendo così divisa, una parte di essa o ritorna alla stazione, da cui fu trasmessa, o va ad una stazione a cui non è diretta.

LXXIII.

Questo inconveniente viene ad esser rimosso adottando per le gallerie il sistema sotterraneo. Il signor Walker a cui una grande esperienza nelle manipolazioni pratiche della Telegrafia elettrica, ed una considerevole cognizione scientifica danno molta autorità su tale soggetto, ha adottato apparentemente con risultati molto favorevoli un metodo di coprire i fili che passano per gallerie con un rivestimento di gutta-percha. Il filo conduttore così preparato è il filo di rame N.° 16. La gomma ben purgata e macerata dal vapore è distesa sul filo per mezzo di cilindri scanalati. Il diametro del filo coperto è di un quarto d'oncia (0^m,006). Il signor Walker attesta di aver sostituito questo filo coperto di gutta-percha invece del solito filo delle linee in tutte le gallerie umide sotto la sua sovraintendenza e di aver così ottenuto dei risultati telegrafici che non si sarebbero ottenuti col vecchio sistema.

LXXIV.

In Francia e negli Stati-Uniti i fili, anche nelle città e villaggi, sono sostenuti sopra tamburri alla stessa elevazione come nelle altre parti della linea. In Parigi, per esempio, i fili telegrafici provenienti dalle stazioni delle varie ferrovie sono avviati lungo i bastioni esterni ed i lungarni, ed i tamburri sono attaccati o a' pali o ai muri delle case e degli edificj, e così sono condotti alla stazione centrale al Ministero dell' Interno.

LXXV.

In Europa i fili telegrafici fino a questi ultimi tempi hanno invariabilmente seguito le linee delle ferrovie; e questa circostanza ha condotto molti a conchiudere, che senza le ferrovie il telegrafo elettrico sarebbe un vano progetto.

LXXVI.

Questo però è un errore. Indipendentemente dal caso della Compagnia del Telegrafo Magnetico già menzionato, negli Stati-Uniti, dove fu elevata ed attivata una estensione di telegrafi elettrici molto maggiore che non in Europa, i fili non seguono le linee ferroviarie.

Essi sono generalmente condotti lungo i lati delle comuni strade carrozzabili, e talvolta anche lungo tratti di paese, dove non esistono strade di sorta.

Si pretese in Europa che i fili non sarebbero sicuri a meno di esser collocati entro le difese delle ferrovie. La risposta a questa obbiezione si è che essi potevano esser sicuri negli Stati-Uniti, dove vi è una polizia molto meno efficace, anche in vicinanza delle città, ed in molti luoghi nessuna polizia affatto.

Può osservarsi che le stesse apprensioni delle tendenze distruttive nel popolo furono opposte alle prime proposizioni di molte delle grandi invenzioni che hanno segnalato l'epoca presente. Così quando furono progettate le ferrovie, fu opposto che individui malfattori avrebbero continuamente levate le guide e condotti degli impedimenti attraverso alla strada, in modo di rendere il viaggio così pericoloso, che il sistema sarebbe divenuto impraticabile.

Quando fu proposto il gas illuminante, fu opposto che persone male intenzionate avrebbero costantemente tagliato o rotto i tubi, ed immersa così l'intera città nelle tenebre.

Pertanto, l'esperienza ha provato che queste apprensioni erano prive d'ogni fondamento; e certamente il risultato dell'esercizio del Telegrafo Elettrico negli Stati-Uniti viene a stabilire la perfetta inutilità di limitare le linee dei fili alle ferrovie. Quelli che poterono conoscere praticamente il sistema tanto in Europa che in America, vanno più oltre e sostengono anche che il telegrafo è soggetto a minori inconvenienti, che i difetti accidentali sono più facilmente rimediati, e che un'attiva sorveglianza è più facilmente assicurata sulle strade comuni, secondo il sistema Americano, che non sulle ferrovie.

Queste ragioni combinate coll'urgente necessità di estendere i Telegrafi elettrici a località dove le ferrovie non furono nè costrutte nè progettate, condussero al generale allontanamento delle linee telegrafiche dalle linee ferroviarie in varie parti del Continente. In Francia, particolarmente, quasi tutta la rete telegrafica costrutta recentemente è sparsa sopra distretti non intersecati da ferrovie, ed anche dove vi sono ferrovie, i fili sono spesso preferibilmente condotti lungo le strade comuni.

LXXVII.

Quando fra i punti successivi di una linea telegrafica si trovano canali, stretti, bracci di mare o fiumi di grande larghezza, i fili

conduttori sono deposti sul fondo dell'acqua, e sono protetti dagli effetti meccanici e dalle azioni chimiche per mezzo di varj spedienti ingegnosissimi. Un numero considerevole di tali conduttori subacquei fu fabbricato per le linee telegrafiche in varj paesi, ed altri sono in costruzione o progettati. Prima del giugno 1854, furono fabbricate delle corde elettriche per le linee fra Dover e Calais, Dover ed Ostenda, Dublino ed Holyhead Donaghadee e Portpatrick, Inghilterra ed Olanda, il Zuyder Zee, il Gran Belt (Danimarca) il Mississipì, la Nuova Brunswick e l'Isola del principe Edoardo, ed il Piemonte e la Corsica.

LXXVIII.

Il primo tentativo di trasmettere una corrente voltaica sott'acqua ad uso telegrafico, è attribuito al dottor O'Shaughnessy, che è così onorevolmente conosciuto per i suoi felici sforzi di stabilire il telegrafo elettrico in India. Egli riuscì nel 1839 a deporre un filo conduttore isolato, unito ad una catena nel fiume Hoogly, per mezzo del quale la corrente elettrica era trasmessa dall'una all'altra riva di quel fiume.

Il primo progetto importante di questo genere, che sia stato eseguito in Europa, fu la congiunzione delle coste d'Inghilterra e Francia per mezzo della corda sottomarina deposta nel letto del canale fra Dover e Calais. Essendosi ottenuto dal Governo francese una concessione sotto certe condizioni, fu calato attraverso al canale per mezzo di pesi di piombo un unico filo conduttore rivestito di un grosso intonaco di gutta-percha, e poichè le estremità furono messe in comunicazione con strumenti telegrafici, poterono esser trasmessi dei dispacci da costa a costa. Una delle condizioni della concessione francese, essendo che essa dovesse essere attivata prima del settembre 1850, questo scopo fu raggiunto, ma niente di più: poichè l'azione delle onde presso la spiaggia sfregando continuamente la corda elettrica contro gli scogli del fondo, tosto distrusse l'intonaco isolante e pose la corda fuori d'uso.

LXXIX.

È giusto di stabilire che gli stessi autori del progetto non si aspettavano da questa prima prova un successo permanente, e la risguardavano come la prova esperimentale della praticabilità dell'impresa. Fu quindi immediatamente risolto di ricorrere ai mezzi di proteggere efficacemente i fili conduttori dagli effetti di tutte le vicissitu-

dini a cui potessero trovarsi esposti. Con questa veduta, i signori Newall e Compagni, gli eminenti costruttori di corde telegrafiche a Gateshead, furono incaricati del compito difficile e senza precedenti di trovare spedienti per mezzo dei quali una corda di guttapercha contenente i fili conduttori potesse essere rivestita di un'armatura di ferro, che fosse nello stesso tempo abbastanza forte da resistere all'azione delle forze, a cui si troverebbe esposta, e non troppo pesante o troppo rigida da non permetterle d'esser deposta sul letto del canale. Il risultato di queste ricerche fu l'invenzione della forma di corda sottomarina, che fu poi con pieno successo adottata nelle varie linee di comunicazione elettrica internazionale, che saranno ora descritte.

I fili conduttori rinchiusi in queste corde sono ordinariamente fili di rame aventi il diametro del sedicesimo di un'oncia ($0^m,0016$ circa). Ogni filo è prima coperto separatamente di due rivestimenti di gutta-percha. Ogni successivo rivestimento aumenta la grossezza di una certa frazione d'oncia. Lo scopo di deporre questa successione di rivestimenti di gomma, è di premunirsi dai difetti accidentali che ponno rendere imperfetto l'isolamento. Accadendo che un tale difetto si verifichi in un qualche punto del primo rivestimento, esso sarebbe coperto dal secondo, mentre che le probabilità di un difetto allo stesso punto di ambedue i rivestimenti sono così poche da avvicinarsi quasi ad un'impossibilità.

LXXX.

Dopo che il filo conduttore, o tanti quanti si intende deporne, furono così rivestiti, sono torti insieme, e circondati di una massa di filaccia imbevuta di grascia e pece in modo da formare una corda compatta. Intorno a questa gomena sono poscia torti buon numero di forti fili di ferro, talvolta coperti superficialmente di zinco, o come si dice galvanizzato. La corda è allora completa, ed è fabbricata in un filo continuo abbastanza lungo per essere tesa da spiaggia a spiaggia o da banco a banco. La prospettiva delle varie corde elettriche e le loro sezioni trasversali nella loro grandezza naturale sono date nelle figure indicate nella prima colonna della tavola seguente, nelle altre colonne sono indicati rispettivamente il numero dei fili conduttori isolati dalla gutta-percha e racchiusi nella corda, il numero dei fili di ferro che la circondano, la lunghezza totale da spiaggia a spiaggia ed il peso di queste corde per chilometro.

	Fig.	Numero dei fili di rame.	Numero dei fili di ferro.	Lunghezza totale — Chilometri. —	Peso per miglia. Tonnellate.
Dover e Calais	25, 26	4	10	42	7
Holyhead ed Howth	27, 28	1	12	118	1
Dover ed Ostenda	31. 32	6	12	118	7
Portpatrick e Donaghadee (Comp. Magnetica).	35, 36	6	12	42	7
Orfordness e la Aja	37, 38	1	10	228	2
Attraverso il Gran Belt (Danimarca)	41, 42	3	9	27	5
Attraverso il Mississipi	45, 46	1	8	3	2
Attraverso lo Zuyder Zee	43, 44	6	10	8	7 1/2
Terra Nuova ed Isola del principe Edoardo	39, 40	1	9	253	1 3/4
Portpatrick e Donaghadee (Comp. Inglese)	35, 36	6	12	46	7
Spezia e Corsica	35, 36	6	12	186	8
Corsica e Sardegna	35. 36	6	12		8

LXXXI.

Nella corda elettrica di Dover e Calais, che fu la prima fabbricata e posta in opera, ognuno dei quattro fili di rame è circondato di guttapercha, che nella figura 26 è indicata dall'ombra chiara intorno al circolo centrale nero rappresentante la sezione del filo di rame. I fili così preparati sono poi avviluppati nella massa generale di filaccia preparata rappresentata dall'ombra più oscura. I dieci fili galvanizzati sono allora torti intorno al tutto, in modo da formare una completa e serrata armatura. La forma esterna e l'apparenza di questo rivestimento a figura d'elica sono rappresentate nella figura 25.

Questa corda che fu completata dai signori Newall e Compagni in tre settimane, misurava originariamente 40 chilometri di lunghezza. In conseguenza del modo con cui essa fu deposta, fu trovata insufficiente per estendersi da sponda a sponda, quantunque la distanza diretta sia solamente di 35 chilometri. Fu quindi trovato necessario di fabbricare quasi due chilometri di corda, che furono saldati alla porzione già deposta, e così il tutto fu completato e la comunicazione elettrica definitivamente stabilita fra Dover e Calais il 17 ottobre 1851.

Il costo di questa corda fu di franchi 225,000 essendo in ragione di franchi 5,320 per chilometro. Il costo totale per la corda e le stazioni a Dover e Calais fu di franchi 375,000.

LXXXII.

La corda sottomarina deposta subito dopo fu quella che congiunge Holyhead sulla spiaggia di Galles con Howth sulla costa Irlandese. Mentre parecchie Compagnie che si erano formate a questo

Fig. 26. *Dover e Calais.*

Fig. 28. *Holyhead ed Howth. Parte in alto mare.*

Fig. 30. *Holyhead ed Howth. Capi sulla spiaggia.*

scopo erano occupate a raccogliere il capitale necessario per questo progetto esse furono sorprese all'annuncio che il progetto era già al punto d'essere realizzato dai signori Newall e Compagni per loro proprio conto.

La distanza fra i punti a congiungersi essendo 101 chilometri, la corda fu costrutta di una lunghezza addizionale di 16 chilometri, per esser pronti alle eventualità. In questa corda che racchiude un solo filo conduttore, i fili esterni, che stringono la corda isolante, furono fatti più grossi nelle porzioni presso le spiagge che non per quelle giacenti nell'acqua profonda, poichè la prima è soggetta a maggiori forze distruttive. Una vista laterale della parte immersa in alto mare è data nella figura 27 ed una sezione trasversale nella figura 28. Una veduta laterale dei capi presso le sponde è data nella figura 29 ed una sezione trasversale nella figura 30, il tutto essendo della grandezza naturale.

La corda di gutta-percha fu fabbricata dalla Compagnia della Gutta-Percha a Londra nella City-road, da cui fu mandata a Gateshead dove essa ricevette il rivestimento di filo di ferro alle officine dei signori Newall e Compagni nel breve spazio di quattro settimane. Caricata su venti vagoni, essa fu poscia mandata per ferrovia attraverso l'Inghilterra a Maryport, da cui fu imbarcata a bordo del bastimento ***Britannia*** e trasportata ad Holyhead. Alla mattina del 1.° giugno 1852 dopo aver fissato uno dei suoi capi ad Holyhead fu deposta nel letto del canale. Quest'operazione fu eseguita come segue: la corda fu con somma cura aggomitolata nella cala del vapore; un capo fu avvolto più volte su una ruota d'ingranaggio e fu trasportato alla riva dove fu messo in comunicazione con uno strumento telegrafico. L'altro capo, cioè l'inferiore della corda, fu messo in comunicazione con un altro strumento nella cabina del vapore, in modo che ogni dispaccio trasmesso da strumento a strumento dovesse passare per tutto il filo nella cala, ed intorno alla ruota quando la corda vi passava sopra nel processo della immersione. Poichè il capo alla spiaggia fu fissato saldamente, il vapore fu messo in moto, e fu impressa alla corda per mezzo della ruota una certa tensione in modo che essa si disponesse direttamente sul terreno o fondo del mare.

Alla figura 34 (pag. 201) si vede la corda quando passa dalla cala al ponte guidata fra carrucole al tamburo, e compare di nuovo nella parte posteriore quando essa passa sulla poppa. Furono applicati all'asse del tamburro un contatore ed un indicatore per mezzo di cui si può verificare ad ogni istante la lunghezza di filo calato in mare.

I venti e le correnti hanno l'effetto di portare il bastimento fuori della sua direzione in modo che la quantità di filo adoperato deve sempre esser molto maggiore della distanza fra i due punti in linea retta. Nel caso della linea di Holyhead ed Howth, la lunghezza di filo impiegata fu di 64 miglia. La profondità dell'acqua è di 140 yard (128^m incirca) essendo più che doppia quella di Dover.

L'intiero processo di disposizione durò 18 ore. In un'altr'ora la corda fu portata fuori dell'acqua e messa in comunicazione colle linee telegrafiche fra Howth e Dublino, ed immediatamente dopo Londra e Dublino furono congiunte per mezzo di istantanea comunicazione.

Questa gomena era considerevolmente più leggera di quella fra Dover e Calais, poichè il suo peso era un po' meno di una tonnellata al miglio e conseguentemente il suo peso totale non eccedeva 80 tonnellate (81,248 kilog.) mentre la gomena fra Dover e Calais pesando 7 tonnellate al miglio il suo peso totale era di 180 tonnellate.

Per qualche causa, che non può esser assegnata, questa corda dopo esser stata attiva per tre giorni, divenne imperfetta. Fu supposto che essa sia stata afferrata dall'àncora di qualche bastimento, poichè quando più tardi si è levata, si trovò spezzata presso Howth e la gutta-percha ed il filo di rame allungati in un modo straordinario.

LXXXIII.

Il 9 ottobre 1851 i signori Newall e C. tentarono di deporre una corda elettrica attraverso la parte più stretta del canale d'Irlanda fra Port Patrick e Donaghadee. Questa corda conteneva sei fili conduttori come nella figura 43. La distanza trasversale è la stessa che fra Dover e Calais cioè 21 miglia, quindi 25 miglia di filo furono collocate a bordo del vapore Britannia. Il processo della sommersione fu continuato finchè furono felicemente deposte 16 miglia di corda, quando essendo sopraggiunto un vento repentino fu impossibile di guidare il bastimento nella sua direzione ed il signor Newall si trovò suo malgrado costretto a tagliare la corda quando si trovava a 7 miglia dalla sponda Irlandese ed avendo a bordo 9 miglia del filo restante.

Queste 16 miglia di corda furono ricuperate in totalità nel giugno 1854 dopo essere state sommerse quasi due anni. Questa riuscì una difficilissima impresa. La profondità dell'acqua in questa porzione del canale d'Irlanda è di 300 yard o 274 metri circa, e la corda fu tirata da questa profondità per mezzo di un potente apparato ser-

vito da una macchina a vapore collocata sul ponte di un vapore. L'operazione occupò quattro giorni, poichè per la gran violenza della marea, che qui ha la velocità di 6 miglia all'ora, fu trovato impossibile di lavorare fuori del tempo dell'alta e bassa marea. La corda era anche infossata nella sabbia, in modo che lo sforzo necessario per tirarla su era grandissimo.

Il ricupero di questa corda ha fino a un certo punto risolta la quistione della durata dei telegrafi sottomarini. Fu trovata solida ed intiera pressochè come quando fu deposta. Vi era una piccola corrosione in certe parti, che pareva fossero state infossate in un' erba marina corrosiva; le parti infossate nella sabbia furono trovate sane, e sopra altre parti, che apparivano esser restate sopra un fondo duro, vi erano alcuni zoofiti. La corda essendo stata sperimentata si trovò così perfettamente isolata che quando fu deposta.

LXXXIV.

La successiva grande impresa di questo genere il cui felice esito deve rendere per sempre memorabile l' età nella quale abbiamo la fortuna di vivere, fu la deposizione di una simile corda sul letto del Canale congiungente le coste d'Inghilterra e Belgio, che misura *settanta miglia di lunghezza senza interruzione*. Questa corda colossale di metallo e gutta-percha fu costrutta anch'essa per opera dei signor Newall e Compagni.

L'estensione probabile di questi mezzi straordinarii di comunicazione sociale, commerciale e politica fra paesi separati da bracci di mare può immaginarsi quando si sappia che durante l'inverno 1852-53 i signori Newall e Compagni eseguirono per commissione non meno di 450 miglia di simili corde.

La corda deposta fra Dover e Calais, contiene, come fu già detto, quattro fili conduttori. Quella fra Dover e Ostenda contiene sei fili isolati da doppio rivestimento di gutta-percha sotto la direzione del signor S. Statham della Compagnia della Gutta-Percha. La gutta-percha messa sulla corda è involta di filaccia preparata e coperta di dodici grossi fili di ferro, di una forza complessiva eguale allo sforzo di 40 a 50 tonnellate superiore alla tensione di prova della catena d'un vascello di guerra di prima classe. Nelle figure 31 e 32 (pag. 216) sono date una veduta di fianco e la sezione di questa corda nelle sue dimensioni naturali.

La corda Belgica pesava 7 tonnellate al miglio, in modo che il suo peso totale era di circa 500 tonnellate. Il suo costo fu di 33,000

lire sterline (fran. 825,000) Essa ha occupato 100 giorni per esser fatta, e 70 ore per essere aggomitolata nel bastimento da cui doveva esser calata in mare, e 18 ore per essere sommersa. La forma in cui essa fu piegata nel fondo del bastimento è rappresentata dalla fig. 33. (p. 183).

Fig. 31.

Fig. 32. *Dover ed Ostenda.*

Fig. 35.

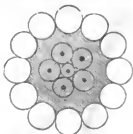
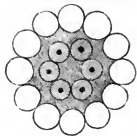
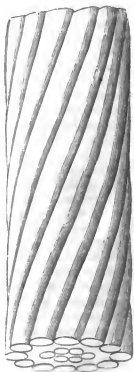



Fig. 36. *Donaghadee e Portpatrick.)*
(Compagnia del Telegrafo Magnetico.

Alla mattina del mercoledì 4 maggio 1853 il bastimento chiamato il *William Hutt* capitano Palmer caricato della corda mentre era ancorato sopra a Dover presso il Promontorio Meridionale di S. Margherita, cominciò il processo di deporre la corda. Questo vascello era accompagnato ed ajutato dal bastimento di S. M. B. il *Lizard* capitano Rickets della R. M.; e dal bastimento di S M. B. il *Virid* capitano Smithett. Il capitano Washington della R. M. fu incaricato per parte dell'Ammiragliato di segnare la linea e dirigere la spedizione.

Al cader del giorno dall' *Hutt* furono estratti circa 200 yards di corda, che furono portati alla riva da piccole barche, e quivi furono deposti in una cava al piede della rupe. Erano quivi disposti strumenti telegrafici per mezzo di cui fu mantenuta una costante comunicazione col bastimento per mezzo della corda stessa durante il difficile processo, essendosi posti a bordo dell'*Hutt* corrispondenti strumenti telegrafici. Alle 6 ore incominciò il processo della deposizione, l'*Hutt* essendo rimorchiato dal vapore *Lord Warden.*

Il modo con cui la corda fu svolta di mano in mano che il bastimento procedeva nella sua corsa, è rappresentato nella figura 34 (p. 201); la corda quando viene fuori dalla cala, è fatta girare parecchie volte intorno a una larga carrucola, per mezzo della quale la corda è impedita dallo svolgersi troppo rapidamente, ed il suo moto è mantenuto in modo d' essere eguale al progresso del bastimento. Vi sono rappresentati degli uomini nell'atto di applicare il freno alla ruota. Arrivando a Middlekerke sulla costa Belgia, una barca venuta dalla spiaggia prese a bordo da 500 a 700 yards di corda, nell'intento di portarli a terra. I battelli dei bastimenti inglesi rimorchiandola, il capo della corda fu felicemente sbarcato, e deposto in un corpo-di-guardia della dogana dove furono portati gli strumenti telegrafici dell'Hutt, ed attivate le comunicazioni, fu trasmesso il seguente dispaccio diretto a Londra:

Unione del Belgio e dell' Inghilterra, venti minuti prima di un'ora p. m. il 6 maggio 1853.

LXXXV.

La successiva corda sottomarina deposta fu quella della Compagnia del Telegrafo Magnetico, congiungente Donaghadee con Port-Patrick fabbricata anch'essa dai signori Newall e Compagnia.

Questa corda, che contiene sei fili conduttori, è rappresentata nelle sue dimensioni effettive nelle figure 35, 36 e corrisponde in peso e

forma alla corda Belgia. Ma nei dettagli della sua costruzione e composizione furono introdotti molti miglioramenti. Questa corda fu fabbricata in 24 giorni e costò circa 13,000 lire sterline. (fr. 325000.

La corda elettrica deposta dalla Compagnia Telegrafica Inglese fra gli stessi punti è precisamente simile a questa.

Fig. 37.

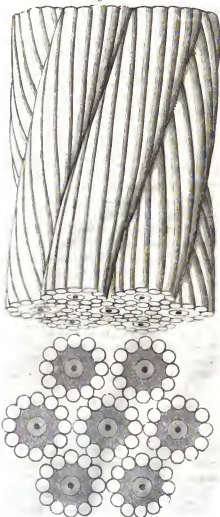
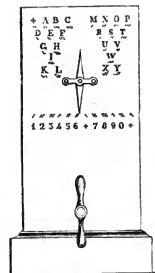



Fig. 38. *Orfordness e la Aja.*

LXXXVI.

Fu proposto di congiungere Orfordness sulla costa del Suffolk coll' Aja per mezzo di sette corde sottomarine separate, contenenti ciascuna un unico filo. Presso la riva dalle due parti esse sarebbero riunite e torte in una sola gran corda come si vede nelle figure 37, 38.

Di queste ne furono immerse solamente tre. La distanza fra Orfordness e l' Aja essendo di 120 miglia, le corde furono fatte della lunghezza di 135 miglia. Esse furono immerse separatamente a piccola distanza l'una dall' altra. A tre miglia e mezzo dalla riva esse furono riunite. Quando gli affari telegrafici verranno ad aumentare saranno deposte anche le altre quattro.

Fig. 66.

Telegrafo ad un solo ago.

Capitolo Quarto.

LXXXVII. Corda elettrica fra la Spezia e la Corsica. — LXXXVIII. Altre corde elettriche, Europee ed Americane. — LXXXIX. Objezioni alle corde sottomarine messe innanzi da autorità scientifiche. — Risposta a queste objezioni per parte degli uomini pratici. — XC. Esempio di una corda non intaccata dall'azione del mare. — XCI. Precauzioni necessarie nel deporre la corda. — XCII. Accidenti avvenuti nel deporre la corda elettrica di Calais. — XCIII. Imperfezione attribuita alla corda Belgis. — XCIV. Telegrafo transatlantico. — XCV. Fili sotterranei fra lo Strand e Lothbury. — XCVI. Effetto dell'azione induttiva dei fili sotterranei o sottomarini. — XCVII. Influenza possibile di essa sulle operazioni telegrafiche. — XCVIII. Esempii di fili aerei distesi a grandi distanze senza sostegni intermedii — fra Torino e Genova. — XCIX. Linee telegrafiche in India. — C. Difficoltà emergenti dall'elettricità atmosferica — altezza e distanza dei pali — modo di deporre i fili sotterranei — estensione della linea eretta nell'aprile 1854 — CI. L'intensità della corrente decresce aumentando la lunghezza del filo. — CII. Essa aumenta colla grossezza del filo. — CIII. E col numero degli elementi della batteria. — CIV. Risultato delle esperienze di Pouillet sull'intensità della corrente. — CV. Intensità ottenuta coll'aumentare il potere della batteria. — CVI. Come la corrente produca i segnali telegrafici. — CVII. Velocità della corrente. CVIII. La trasmissione dei segnali è istantanea.

LXXXVII.

Fu proposto di congiungere l'Europa colle isole del Mediterraneo e col continente Africano, estendendo i fili che si estendono già continuamente a Genova dal Regno Unito e dagli Stati Settentrionali d'Europa alla Spezia, e da questo punto deporre una corda sottomarina alla Corsica, un'altra fra la Corsica e la Sardegna ed un'altra fra la Sardegna e Bona. Quest'ultima stazione sarebbe unita con Alessandria per mezzo di fili sotterranei stesi lungo la costa.

Si considera anche come cosa probabile di mettere Alessandria in communicazione elettrica con Bombay; e siccome quest'ultima stazione è già unita con una linea telegrafica a Calcutta, sarebbe così stabilta una continuata linea di comunicazione fra Londra e Calcutta.

Le distanze fra la Spezia e Bona sulla costa d'Algeria sono:

	Chilometri.
Dalla Spezia alla Corsica (sottomarina) . . .	128.
Attraverso alla Corsica (sotterranea)	216.
Dalla Corsica alla Sardegna per lo stretto di Bonifacio (sottomarina)	12.
Attraverso la Sardegna (sotterranea)	343.
Dalla Sardegna a Bona sulla costa d'Algeria (sottomarina)	211.
	910.

Sarebbero così necessarii 351 chilometri di corda sottomarina in tre tratte della lunghezza di 128, 12, 211 chilometri, e 559 chilometri di fili terrestri, per congiungere la costa meridionale d'Europa alla costa settentrionale d'Africa.

Questo è il piano proposto, e le corde fra la Spezia e la Corsica, e fra la Corsica e la Sardegna sono già messe in opera: ma riuscirà evidente osservando la carta che lo scopo si sarebbe potuto raggiungere con una minor estensione di corda sottomarina, continuando la linea terrestre a Piombino nel Granducato di Toscana, congiungendo questa stazione coll'Isola d'Elba mediante una corda sottomarina di 13 o 17 chilometri, e congiungendo il punto più occidentale di quest'isola con Bastia in Corsica per mezzo di un altra corda lunga dai 69 ai 70 chilometri. Questo metodo avrebbe presentato per di più il vantaggio di racchiudere nella linea alcuni punti im-

portanti della costa italiana; come sarebbero Carrara, Massa, Lucca, Pisa e Livorno.

Fu data la preferenza alla linea superiormente descritta in considerazione del beneficio risultante alla compagnia della concessione e garanzia offerta dal governo Sardo, che non sarebbero state accordate se si fosse seguito l'altra linea.

La corda, ora deposta, contiene sei fili conduttori, ed è per tutti i rapporti simile a quella rappresentata nelle figure 35, 36.

LXXXVIII.

La breve corda sottomarina deposta fra l'Isola del Principe Edoardo e la costa della Nuova Scozia (figura 39, 40) non è che una parte di una linea sottomarina molto più estesa, congiungente Terra-Nuova al Canadà. Le altre sezioni formeranno una lunghezza totale di 236 chilometri; ma si dice che il progetto sia presentemente arrestato pel rifiuto dell'assemblea della Nuova Scozia d'accordare alla compagnia l'autorizzazione di attraversare questa provincia.

La corda sottomarina Danese (figura 41, 42) è disposta attraverso il Gran-Belt da Nyborg a Korsoe, che è il punto più prossimo della opposta spiaggia della Zelanda.

La corda deposta attraverso lo Zuyder Zee si vede nelle sue dimensioni naturali nelle figure 43, 44 (pag. 222).

Corde subacquee furono deposte attraverso parecchi fiumi Americani.

Le supposte difficoltà per giungere a deporre e preservare questi conduttori, apparvero così formidabili agli ingegneri telegrafici, che dapprima i fili furono condotti attraverso ai fiumi sopra le cime di altissimi alberi eretti sulle loro sponde. Questo metodo poi si trovò seguito da tali effetti da rendere impraticabile la manutenzione del filò. Gli alberi furono atterrati dalle tempeste violenti e dalle trombe proprie del clima, e spesso distrutti dal fulmine.

Allora tornò in luce il progetto di deporre i fili conduttori nel seno del fiume, e fu messo ad esecuzione in varii casi. L'Ohio è attraversato a Paducah da una corda contenente un filo conduttore, di cui si dà la seguente descrizione tolta dai giornali americani.

« Essa consta di un grosso filo di ferro, coperto da tre rivestimenti di gutta-percha, che presenta una corda del diametro di circa cinque ottavi d'oncia (0,^{m}015).

« Per proteggerla dallo sfregamento e per la sicurezza dell'isolamento, vi sono tre rivestimenti di Osnaburg, saturato con una composizione satura di isolanti ed intorno a tutto ciò vi sono diciotto

grossi fili di ferro, disposti così stretti come fu possibile, ed il tutto è poi stretto spiralmente da un altro grosso filo che lo circonda ad ogni 3/4 d'oncia ($0,^{m}018$). Il tutto costituisce una corda del diametro di circa due oncie ($0,^{m}05$). »

Fig. 39. Fig. 41. Fig. 43.

Fig. 40, *Isola del P. Edoardo, e Nuova Brunswick.*

Fig. 42. *Gran Belt.*

Fig. 44. *Zuyder Zee.*

Questa corda ha circa 6280 metri di lunghezza, ed è ancora la più lunga deposta negli Stati Uniti. Essa fu costrutta dai signori Shaffner e Sleeth.

Fig. 45.

Il signor Shaffner ha costrutto e deposto corde subacquee anche nei seguenti luoghi:

Attraverso al fiume Tennessee, quattro miglia al disopra di Paducah, presso la sua confluenza nell'Ohio. Lunghezza 670 metri; la stessa costruzione, deposta nel 1851.

Attraverso il Mississipì, al capo Girondeau nello stato di Missouri.

Lunghezza 1127 metri; deposta nel 1853.

Attraverso il fiume Merimmac, dove cade nel Mississipì, venti miglia sotto a S. Luigi. Lunghezza 487 metri; deposta nel 1853.

Tutte queste sono simili alla corda di Paducah.

Attraverso al Mississipì a S. Luigi, tre corde per linee differenti, ciascuna stretta da 14 fili esterni. Lunghezza 1066 metri. Deposte nel 1852-53.

Attraverso l'Ohio a Maysville nel Kentucky, corda conteneute due fili conduttori, stretti da 28 fili laterali esterni, costrutta come la prima. Lunghezza 832 metri. Deposta nel 1853.

Attraverso all'Ohio ad Henderson nel Kentucky. Lunghezza 975 metri. Deposta nel 1854.

Delle corde costrutte dai signori Newall e Compagni furono parimenti deposte nei seguenti luoghi:

Attraverso al Mississipì a Nuova-Orleans, contenente un filo conduttore. Lunghezza 914 metri, deposto nel 1853. Si vede nelle figure 45, 46.

Attraverso all'Hudson, 10 miglia al disopra di Nuova-York, costruzione simile. Lunghezza 1097 metri, deposta nel 1854.

Attraverso allo stretto di Northumberland alle bocche del S. Lorenzo; costruzione simile. Lunghezza 17 chilometri, deposta nel 1853.

Fig. 46. *Mississipi.*

In certe località nei gran fiumi occidentali si incontrarono e si incontrano tuttora serie difficoltà nella preservazione di questi conduttori subacquei. A S. Luigi nel Mississipì, ed a Paducah sull'Ohio, per esempio, varie corde elettriche furono successivamente

trascinate dalle onde. Grossi alberi trasportati dalla corrente, sono arrestati l'uno dopo l'altro inciampando nella corda, ed il numero di alberi per tal modo accumulato diventa a lungo così grande che la forza della corrente agendo sopra di essi finisce collo spezzarla.

Un'altra causa frequente di distruzione a queste corde nel Continente Occidentale, si è l'attrazione che esse presentano all'elettricità atmosferica. Esse sono frequentemente distrutte dal fulmine. Il signor Shaffuer mi dice che egli trovò spesso una incisione longitudinale della lunghezza di circa 3 metri, aperta nella gutta-percha dal fulmine, e tagliata così netta come se fosse fatta da un rasojo. Altra volta egli trovò la gutta-percha gonfiata, rugosa e porosa, e talvolta forata da un infinito numero di aperture somiglianti a forellini.

Dal signor Newall si suppone che queste apparenze provengano da imperfezioni nel processo di coprire i fili. Egli opina che le fessure sono cagionate dall'introduzione dell'aria e che il rivestimento poroso proviene dall'aria mista colla gutta-percha. Il signor Newall ha constatato che un capello umido o un foro della stessa dimensione è sufficiente per distruggere l'isolamento del filo.

LXXXIX.

Alcune eminenti autorità scientifiche emisero dei dubbi circa la durata delle corde elettriche sottomarine. Nel caso della corda di Dover e Calais fu osservato che il fondo del canale in questa porzione dello stretto, come fu provato dagli scandagli, va soggetta a variazioni così considerevoli che le sommità di alcuni dei suoi punti più elevati si innalza a tale altezza che l'acqua che li copre non è abbastanza profonda per sottrarli agli effetti della tumultuosa agitazione della superficie durante le violenti tempeste.

È bene di ricordar qui al lettore che l'agitazione dell'oceano, che sembra così spaventosa nelle grandi tempeste, si trovò propagarsi ad una profondità molto limitata sotto di cui le acque sono nello stato del più profondo riposo. L'objezione a cui noi ora alludiamo, è quindi basata sulla supposizione che le creste di alcuna delle elevazioni, sopra cui riposa la corda sottomarina, sieno così elevate da restar in questo limite di profondità, e si teme che tale essendo il caso, la violenza delle onde nelle grandi tempeste possa muovere la corda contro il fondo su cui è deposta con un movimento di va e vieni in modo da consumare per la frequente confricazione la sua armatura metallica, ed esporre così i fili conduttori che sono in essa al contatto dell'acqua e distruggere il loro isolamento.

Ma fu provato molto soddisfacentemente per mezzo di una parte del filo sperimentale, che fu deposto fra Dover e Calais nel 1850, e che fu estratto due anni dopo in uno stato così perfetto come quando fu deposto, che quivi l'azione delle onde non è sentita sul fondo del canale

La massima profondità è di 55 metri ed il fondo s'inclina regolarmente da Dover fin presso il Capo Grinez, dove vi è una catena di roccie che si solleva bruscamente dal fondo.

Si temette anche che nonostante l'effetto della galvanizzazione della superficie dei fili che circondano la corda, l'azione corrosiva dell'acqua del mare potesse col tempo distruggerli; e fu suggerito che qualche miglior espediente per proteggerli contro questo effetto si sarebbe potuto ricavare dal principio suggerito da Davy per la preservazione dell'armatura di rame dei bastimenti, rivestendo la corda a dati intervalli di un grosso che strato di zinco, avrebbe aumentato l'efficacia del rivestimento più sottile di questo metallo conseguito nel processo della galvanizzazione.

A questo i pratici, che hanno tanta esperienza quanta è compatibile colla data recente di questa nuova e straordinaria impresa, rispondono che i risultati delle loro osservazioni non danno alcun fondamento d'apprensione di effetti dannosi risultanti dall'azione delle maree e delle tempeste, e che il sottile ferro usato nei fili non è alterato dall'acqua del mare, come non lo sono dalle masse di ferro più considerevoli come le àncore. Essi citano come una prova di ciò, lo stato leggermente alterato in cui furono trovati i chiodi e le pistole ritirate da vascelli da lungo tempo sommersi. Essi dicono per di più che la pece contenuta nello strato di stoppa racchiuso dai fili protettori agisce come un preservativo, tanto che i fili sieno galvanizzati o no. Fu trovato per esempio, che nel caso del conduttore sottomarino fra Donaghadee e Portpatrick si era già formato una perfetta concrezione di pece e sabbia, sopra di cui delle masse di conchiglie si attaccavano da tutte le parti che non erano sepolte nella sabbia, ed è verosimile che in pochi anni si sarebbe formato intorno ad essi un deposito calcareo, che lo avrebbe cimentato al fondo ed impedita affatto l'azione dell'acqua del mare. .

XC.

Nella deposizione delle corde sottomarine si deve aver gran cura di sciegliere sulla spiaggia i punti più convenienti per attaccarla. Si devono sempre preferire i luoghi sabbiosi. Se si è presa questa precau-

zione si può affermare che esse non andranno soggette all'azione delle maree. Una corda elettrica fu in parte deposta dalla Compagnia del Telegrafo Magnetico nel 1852 presso Portpatrick (83), ma fu abbandonata in conseguenza che il vascello adoperato per deporle si trovò esposto durante l'operazione ad una violenta tempesta. Il filo si lasciò abbandonato sulla spiaggia ed oltre il limite dell'acqua bassa, e si trovò nel giugno 1854, ancora in un perfetto stato, in modo che i fili di ferro galvanizzato, e perfino il loro rivestimento di zinco, erano assolutamente nello stesso stato in cui furono deposti.

XCI.

Si sostiene dai pratici che il grande ed unico rischio di non riuscita nelle corde sottomarine sta nei difetti prodotti nel processo della loro deposizione, e nelle imperfezioni originali nel principio della loro costruzione.

La massima cura è necessaria nel condurre l'operazione di calare la corda nel mare. Ogni repentina curvatura della corda è specialmente da evitarsi. Ponno avvenire durante il processo degli urti in conseguenza di cui i fili coperti di gutta-percka nell'interno della corda sono contorti.

XCII.

Nel deporre la corda di Calais, fu trovata troppo corta per estenderla alla opposta spiaggia, e divenne necessario di saldarle una tratta supplementaria. La giuntura così formata poscia fallì, e si trovò necessario di saldarne una nuova, e di inserire una tratta nuova. Dopo che questo fu fatto la corda pare abbia continuato in eccellente ordine.

XCIII.

Fu detto che la corda elettrica Belgia fu soggetta ad alcune imperfezioni dipendenti dalla posizione dei fili nell'inviluppo. Il sesto filo trovandosi nell'asse della corda, circondato dagli altri cinque (vedi figura 32) fu trovato che quando l'inviluppo interno dei fili protettori fu posto intorno ad essi, la pressione sul filo centrale lo rese imperfetto, mentre i cinque fili che lo circondavano soffersero in sommo grado.

Difetti simili si dice abbiano luogo in altre corde costrutte sullo stesso principio.

Un inviluppo di stoppa impeciata nel centro si considera formare la miglior salvaguardia pei fili coperti di gutta-percka nel processo di fare la corda, poichè esso obbedisce a qualunque compressione senza influire dannosamente sul filo.

XCIV.

Non si deve terminare questa relazione della telegrafia subacquea senza far menzione del progetto per la deposizione di una corda elettrica attraverso l'Atlantico, in modo di porre in comunicazione istantanea l'antico mondo col nuovo. Questo progetto è considerato ora press'a poco come lo era alcuni anni fa quello per la congiunzione elettrica delle isole Britanniche fra loro e col Continente Europeo. Gli uomini caldi considerano il progetto praticabile, e la sua pronta realizzazione assai probabile; gli uomini più calmi si accontentano di annunciarla solo col ridicolo; gli uomini di scienza ammettono la possibilità dell'impresa mentre gli uomini di finanza dubitano fortemente della possibilità di un risultato lucrativo.

L'estensione dell'Atlantico fra i punti più vicini dell'America Inglese e della costa occidentale d'Irlanda è circa di 2700 chilometri. Undici corde, ciascuna della lunghezza di quelle che furono deposte fra Orfordness e la Aja, sarebbero sufficienti per giungere da costa a costa. Che la corda elettrica possa essere saldata ad altra corda, simile fu provato praticamente fra Calais e Dover essendosi eseguita con successo una tale saldatura sulla corda presso la costa francese.

Il luogotenente Maury degli Stati-Uniti, così favorevolmente conosciuto per le sue ricerche idrografiche, fece eseguire una serie di regolari scandagli nella vista di determinare la forma e la condizione del letto dell'oceano fra le coste dell'America Inglese e dell'Irlanda. Egli trovò che, fra Terra Nuova e le bocche del fiume S. Lorenzo e la costa occidentale dell'Irlanda, il fondo consiste di un piano, che come egli dice, sembra esser stato collocato qui espressamente per sostenere i fili di un telegrafo sottomarino e preservarli dagli accidenti. Esso è nè troppo profondo nè troppo basso; pure esso è abbastanza profondo perchè i fili una volta deposti restino per sempre fuori del pericolo de' bastimenti, delle àncore, dei massi di ghiaccio, ed oggetti d'ogni genere; ed abbastanza basso perchè i fili possano esser facilmente collocati sul fondo.

« La profondità di questo piano è affatto regolare, aumentando gradatamente dalla spiaggia di Terra Nuova fino alla profondità di 2340 a 3660 metri avvicinandosi alla spiaggia opposta. »

Il luogotenente Maury conchiude che questa linea di scandagli d'alto mare, decide affatto la questione della praticabilità di un telegrafo sottomarino fra i due Continenti almeno in quanto concerne il fondo dell'oceano. Una che l'attraversi passerebbe al nord de' gran banchi, e sarebbe deposta sul piano sopra descritto, dove le acque dell'oceano si trovano essere così tranquille come quelle di un *mulino*.

Il luogotenente Maury deduce questa conseguenza dal fatto che tutti i campioni raccolti sul fondo, si trovarono consistere di conchiglie microscopiche senza mistura d'una sola particella di ghiaja o sabbia. Se vi fossero a questa profondità delle correnti, queste conchiglie sarebbero state disperse ed usate e miste più o meno ai frantumi del fondo naturale dell'oceano come fango, sabbia, ghiaja ed altre materie. Conseguentemente una corda telegrafica, una volta deposta in quella posizione, vi potrebbe rimanere così completamente estranea al pericolo d'accidente che se fosse sepolta in cassa o tenuta d'aria.

Delle persone male informate, hanno espresso l'opinione che la corda non potrebbe esser discesa al di là di una certa profondità, a cui la crescente densità dell'acqua del mare, la renderebbe press'a poco pesante come la corda stessa. Le ben note proprietà fisiche dell'acqua dimostrano quanto una tale supposizione sia priva di fondamento. Quantunque l'acqua non sia incompressibile in senso assoluto, essa è suscettibile di compressione in così piccol grado, anche nelle massime profondità dell'oceano che la corda deve sempre superarla di gran tratta in peso specifico.

Mettendo da parte il lato finanziario della questione, appare come non vi sia alcuna ragione concludente per pronunciare in senso assoluto l'impraticabilità del progetto di costruir una tal corda e di deporla nel letto dell'oceano.

Può domandarsi, se dopo esser stata deposta, una corrente elettrica può esser trasmessa lungo di essa in modo da produrre segnali telegrafici?

Vi ponno esser solamente due ragioni per dubitarne: la prima, la lunghezza del filo conduttore, e la seconda gli effetti d'induzione dell'acqua nella corda.

L'estremità della corrente trasmessa da una batteria di data forza lungo un filo è in ragion diretta del poter conduttore del filo e della grandezza della sua sezione trasversale, ed in ragione inversa della sua lunghezza. Una lunghezza così grande come quella di 2500 a 2760 chilometri deve indebolire considerevolmento la corrente.

Ma sarà ricordato che negli esperimenti descritti nel cap. I, par. 9,

fatti dai signori Leverrier e Lardner, furono trasmessi dei dispacci per uno spazio di 1900 miglia di filo senza concorso di batteria intermedia, e con una batteria terminale di limitatissimo potere. In questo caso 567 chilometri di filo lungo, in cui la corrente fu trasmessa, erano di ferro, un conduttore molto differente, ed i rimanenti 1133 chilometri erano di un filo di rame estremamente sottile. È certo quindi che a cagione dell'inferiore potere conduttore dell'una parte, e della piccolissima sezione trasversale dell'altra, questa lunghezza di 1700 miglia offriva una resistenza molto maggiore alla trasmissione della corrente, che non offrirebbero 2700 chilometri di filo di rame, quale è ordinariamente scelto per le corde sottomarine.

Ma indipendentemente da queste considerazioni nulla è più facile che dare al filo di rame rinchiuso nella corda una tale grossezza, e di applicarvi tali batterie, da assicurare la trasmissione di una corrente di sufficiente intensità.

Gli effetti delle correnti inverse, prodotte dall'azione induttiva dell'acqua sulla corda, non ponno esser apprezzate con tanta certezza nel nostro stato presente di scienza ed esperienza; ma quantunque i suoi effetti sieno sensibili nei casi dei fili sottomarini e sotterranei già deposti, essi però non hanno prodotto alcun impedimento all'esercizio dei telegrafi, ed i direttori della Compagnia del Telegrafo Magnetico, che hanno sotto la loro direzione parecchie centinaja di chilometri di filo parte subaqueo e parte sotterraneo, mi assicurarono che non si trovò emergere da questa causa inconveniente od ostruzione di sorta. Se non si eleva contro il progetto di una corda transatlantica alcuna altra objezione oltre di queste, si può con tutta sicurezza pronunciare che non vi è a temere nulla che le risorse della scienza e dell'arte non possano facilmente superare.

Appare quindi che non resta più a risolvere alcuna parte del gran problema della telegrafia subatlantica ad eccezione di quella che è involta nel lato finanziario della questione. Se essa è intrapresa come un'impresa commerciale, colla vista di un beneficio, ne troverà essa? O, d'altra parte, non può essa considerarsi come una di quelle vaste imprese internazionali a cui si debbano applicare l'influenza e le risorse degli Stati? Queste sono questioni che noi non abbiamo nè lo spazio nè la vocazione di discutere.

XCV.

Nel 1852, furono deposti i fili conduttori che congiungono il Branch Telegraph Office stabilito nello Strand in faccia d'Hungerford Market,

al General Post-office. In questo caso i fili conduttori invece d'essere di rame erano d'ottone galvanizzato. Essi sono come d'ordinario in tubi di ferro, e posati lungo i marciapiedi del Strand, Fleet-street, Ludgate-hill e St-Paul's Church-yard fino a Cheapside, dove essi vanno a Foster-lane, ed attraversando il Branch office nella sala della General Post-office sono da qui condotti alla stazione telegrafica centrale in Lothbury, dietro alla Banca d'Inghilterra.

In questo officio centrale a tutte le ore di notte e di giorno, vengono trasmessi e ricevuti dispacci da ogni porto di mare e da ogni città considerevole d'Inghilterra, Scozia e Galles: pei fili sottomarini per Holyhead e Portpatrick da tutte le parti dell'Irlanda, e per Dover da tutte le parti del Continente Europeo, dove furono costrutti telegrafi elettrici.

XCVI.

Dopo che furono costrutti o deposti sopra una gran scala i fili sotterranei e sottomarini, l'attenzione del dottor Faraday fu richiamata da alcuna delle parti interessate nella loro amministrazione, a fenomeni particolari che si manifestarono colle operazioni telegrafiche eseguite sulle linee così deposte. Dopo che si furono fatti esperimenti sopra una larga scala con linee di fili subacquee e sotterranee, estese a distanze variabili dai 160 ai 2530 chilometri, si trova che l'elettricità, fornita dalla batteria voltaica ai fili coperti, vi era in gran quantità arrestata, per l'attrazione dell'elettricità di natura contraria sviluppata dalla terra o dall'acqua in cui il filo è sepolto; agendo l'attrazione attraverso al rivestimento di gutta-percha esattamente nello stesso modo in cui l'elettricità, sviluppata da un'ordinaria macchina elettrica o deposta sull'interno rivestimento metallico di una bottiglia elettrica, agisce attraverso il vetro sulla elettricità naturale del rivestimento esterno, o della terra in contatto con esso. Le due elettricità opposte internamente ed esternamente al rivestimento del filo si neutralizzano l'una l'altra per mezzo della loro vicendevole azione, ed in certe circostanze una persona mettendo le sue mani in contatto metallico con ambedue le parti di tale rivestimento, può sperimentare la presenza di una forte carica di tale fluido neutralizzato, ricevendo la scossa che esso darà simile a quello di una bottiglia di Leida caricata.

XCVII.

Si teme che questo fenomeno impreveduto possa incagliare più o meno l'esercizio pratico di tutti i telegrafi aventi i fili conduttori sotterranei; ed io fui informato dagli agenti impiegati negli officj dei telegrafi di Parigi che il suo effetto è sensibile in tutte le comunicazioni dirette fra questa capitale e Londra.

Da altra parte la Compagnia del Telegrafo Elettro-Magnetico che presentemente (nel maggio 1854) ha circa 1520 chilometri di filo sotterraneo in esercizio, afferma che essi trasmettono qualche volta i loro segnali senza difficoltà per 840 chilometri di filo sotterraneo senza alcuna interruzione o ritardo di sorta nel circuito, che essi hanno in costante esercizio delle linee sotterranee continue congiungenti città alla distanza di oltre 500 chilometri.

L'unico difetto lamentato in questi fili sotterranei è quello che dipende da accidentali interruzioni dell' incompleto isolamento prodotto dai difetti della gutta-percha od altro rivestimento che permette all' umidità di penetrare durante la stagione umida, e di arrivare al filo conduttore, e può anche provenire da qualche accidentale rottura del filo.

In ciascuno di questi casi la propagazione della corrente alla sua destinazione è interrotta, ed il telegrafo non trasmette alcun segnale.

L'uso dei fili sotterranei, e la scoperta del fenomeno dell' azione induttiva superiormente descritta, sono troppo recenti per giustificare alcuna sicura induzione circa ai loro effetti nelle operazioni telegrafiche. Il tempo ed una più estesa esperienza possono solo risolvere le questioni che furono così sollevate.

XCVIII.

Quantunque di regola generale le linee aeree del filo telegrafico, sieno sostenute da pali ad intervalli di circa 55 metri, pure si presentano alcuni casi eccezionali in cui esse sono sostenute fra pali ad una distanza molto maggiore. Ognuno che abbia recentemente visitato Parigi, può aver osservato le lunghe linee di filo che in varj casi furono distese lungo i bastioni ed attraverso il fiume.

Ma gli esempj più sorprendenti di lunghe linee di fili senza sostegno intermedio, sono offerti dalla linea telegrafica che attraversa il Piemonte al nord ed al sud fra Torino e Genova. Quivi, secondo una relazione publicata dalla Gazzetta Piemontese sul tragitto della

linea passante pel distretto intersecato dalla catena della Bocchetta, l'ingegnere signor Bonelli ebbe l'arditezza di condurre i fili da cima a cima attraverso ad ampie valli e precipizj ad immense altezze sul livello del terreno. In molti casi la distanza fra queste cime ammonta a più di 850 metri. Passando per le città questa linea è condotta sotterra, e poi sortendo da terra è di nuovo sospesa in aria da cresta a cresta degli Appennini Marittimi, dopo di che essa finalmente viene sepolta sotterra, passando per Genova sotto le contrade e terminando nel Palazzo Ducale.

Fu constatato che l'isolamento dei fili, lungo questa linea pittoresca, riescì così perfetto, nonostante le circostanze contrarie della sua località, che quantunque essa fosse costantemente in attività notte e giorno durante il pieno inverno, non avvenne mai alcuna interruzione o ritardo straordinario nella spedizione dei dispacci.

IC.

Recentemente si fecero sforzi per estendere all'India il sistema delle comunicazioni telegrafiche. Il dottor O'Shaughnessy della sezione medica della Compagnia delle Indie Orientali, nel costruire una linea di prova per una distanza di 135 chilometri da Calcutta adoperò invece dei fili, delle sbarre di ferro essendo l'unico materiale disponibile. Esse furono legate insieme e sostenute sopra bamboos.

Dalle esperienze per tal modo eseguite, egli trovò che i fili usati in Europa sarebbero affatto inopportuni pel Telegrafo Indiano.

In Inghilterra, dove le linee sono condotte lungo le ferrovie, e dove non si ha a lottare contro ostacoli viventi, il sottile filo di ferro n.° 8 corrisponde bene al suo scopo; ma in India non appena le sbarre furono elevate sui loro sostegni di bamboos che bande di uccelli della più grossa specie, trovarono le sbarre convenienti posatoj, e gruppi di scimmie si raccolsero sopra di esse; dimostrando chiaramente che i fili ordinarj sarebbero insufficienti a sostenere gli sforzi a cui sarebbero soggette queste linee telegrafiche. Si trovò ancora che non solo il filo deve esser più forte, ma che esso deve esser più elevato, per permettere di sotto passare agli elefanti carichi, che camminano senza aver riguardo alle strade e alle linee telegrafiche.

C.

Una volta così effettuata praticamente la comunicazione telegrafica, è soggetta a pericoli a cui i telegrafi in questo paese sono ben poco

esposti. Il fulmine distrugge i fili dei galvanometri, e gli uragani atterrano i pali. Non domato dall'opposizione degli elementi il dottor O'Shaughnessy inventò dei parafulmini per gli strumenti, e rinforzò i sostegni.

Il dottor O'Shaughnessy ritornò in Inghilterra, ed a Warley presso Brentwood, entrò in trattattive per produrre 5000 chilometri di grosso filo galvanizzato, da essere imbarcato per l'India; una delle prime linee intraprese fu quella da Calcutta a Bombay. Una delle caratteristiche particolari alle linee ferroviarie dell'India, come contrapposto alle linee Inglesi, si è la maggior distanza fra i pali, che sono più alti e più forti di quelli generalmente in uso. Il grosso filo è disteso all'altezza di quattro metri, sopra pali che distano l' uno dall' altro press' a poco 200 metri. Per raggiungere la forza necessaria a sostenere lo sforzo, i pali sono fissati con piuoli a vite. Per mostrare la forza dei fili così distesi, una corda essendo stata per prova attaccata al centro di uno dei fili della maggior tratta, ed un soldato arrampicatovi sopra, il peso del suo corpo produsse solo una leggera curvatura. La flessione ordinaria proveniente dal peso di un filo della lunghezza di 200 metri non supera $0^m,45$.

Il piano di comunicazione sotterranea del dottor O'Shaughnessy quando è necessario questo modo di deporre i fili, è molto economico. I fili di rame coperti di gutta-percha invece di essere inseriti in tubi di ferro, sono incassati in traverse di legno ben saturate d'arsenico per proteggerle dalle termiti (formiche bianche) e sono poi deposti in trincee della profondità di $0^m,60$ circa. Un sistema sotterraneo di due fili può a questo modo esser deposto colla spesa di circa 520 franchi al chilometro.

Il metodo adottato per congiungere le estremità del grosso filo galvanizzato consiste nel curvare i loro capi che si mettono l'uno nell'altro, e che vengon poi introdotti in uno stampo simile a quello per le palle, e si fa fondere nel tutto una verga di zinco, formando così una giuntura molto solida ed una perfetta connessione metallica. (Annuario di Fatti 1853, pag. 150).

Appare dai rapporti ricevuti nel maggio 1854, che a questa data una linea telegrafica era in pieno esercizio da Calcutta ad Agra, distanza di circa 1350 chilometri, e si aspettava che fosse completata e messa in esercizio l'intiera linea fino a Bombay per una distanza di circa 2530.

Si riferisce che mentre i paragrafi precedenti erano sotto il torchio, questa linea sia stata completata e messa in esercizio.

CI.

Per produrre gli effetti con cui si esprimono i dispacci telegrafici, qualunque possano essere, è necessario che la corrente elettrica abbia una certa intensità. Ora, l'intensità della corrente trasmessa da una data batteria voltaica, lungo una data linea di filo diminuisce, a parità d'altre circostanze, nello stesso rapporto in cui aumenta la lunghezza del filo. Così se il filo viene continuato per dieci miglia, la corrente avrà una intensità doppia che non avrebbe se il filo fosse stato prolungato ad una distanza di venti miglia.

È quindi evidente che il filo può esser prolungato ad una tale lunghezza che la corrente non venga ad avervi intensità sufficiente per produrre alla stazione, a cui il dispaccio è trasmesso, quegli effetti che esprimono il linguaggio del dispaccio.

CII.

L'intensità della corrente trasmessa da una batteria voltaica data sopra un filo di data lunghezza, aumenta proporzionalmente all'area della sezione del filo. Così il diametro del filo venendo raddoppiato, l'area della sua sezione viene quadruplicata, e l'intensità della corrente, trasmessa pel filo, viene ad aumentarsi nello stesso rapporto.

CIII.

In fine, l'intensità della corrente può anche aumentarsi accrescendo il numero delle coppie delle piastre generatrici o cilindri componenti la batteria galvanica. Poichè generalmente fu trovato molto conveniente di usare il ferro come materiale pei fili conduttori, non è di alcuna importanza pratica, di calcolar l'influenza che la qualità del metallo può produrre sull'intensità della corrente. Pure si può con giovamento stabilire che, a parità d'altre circostanze, l'intensità della corrente sarà in proporzione del potere conduttore del metallo di cui è formato il filo, e che il rame è il miglior conduttore di tutti i metalli.

CIV.

Il signor Pouillet trovò con esperimenti bene condotti, che la corrente fornita da una batteria voltaica di dieci paja di piastre tras-

messa per mezzo di un filo di rame, avente un diametro di quattro millesimi d' oncia ed una lunghezza di sei decimi di miglia (1,013 metri) era sufficientemente intensa per tutti gli ordinarj bisogni telegrafici. Ora se noi supponiamo che il filo invece di avere il diametro di quattro millesimi d' oncia, abbia il diametro di un quarto d'oncia, il suo diametro essendo maggiore nel rapporto di 62 e $^1/_2$ a 1, la sua sezione sarà maggiore nel rapporto di 4000 a 1 circa; e trasmetterà per conseguenza una corrente d'eguale intensità per una lunghezza di filo 4000 volte più grande, cioè sopra 2400 miglia di filo.

CV.

Ma in pratica non è necessario spingere il potere di trasmissione a questi limiti estremi. Per rinforzare e mantener l' intensità della corrente, è solo necessario di stabilire ad intervalli convenienti, lungo la linea dei fili, delle batterie intermedie, da cui possano svolgersi nuovi rinforzi di fluido elettrico, e ciò può farsi con molta facilità in ogni caso, poichè le stazioni telegrafiche intermedie sono l' una dall' altra a distanze molto minori dei limiti che potrebbero affievolire dannosamente l' intensità della corrente.

CVI.

Avendo così spiegato i mezzi per cui una corrente elettrica può esser trasmessa sulla superficie della terra da un punto all'altro non importa quale sia la distanza fra loro, e come possa esserle impartita l' intensità necessaria o desiderata, noi prenderemo ora a spiegare gli espedienti per mezzo dei quali una tale corrente può mettere in grado una persona ad un dato luogo di spedire instantaneamente ad un altro luogo, non importa a quale distanza, segnali che tengono il posto del linguaggio scritto.

Si può sicuramente ennunciare che la produzione di tali segni dipende dall'avere l'agente, che trasmette la corrente, il potere di trasmetterla, sospenderla, fermarla, deviarla ed invertirla a piacimento. Questi cambiamenti nello stato della corrente hanno luogo per quanto alla pratica simultaneamente sopra tutta la lunghezza del filo conduttore, a qualunque distanza questo filo si estenda, poichè quantunque strettamente parlando vi sia un intervallo dipendente dal tempo che la corrente impiega per passare da un punto all' altro, pure questo intervallo non può in alcun caso eccedere una piccola frazione di un secondo.

CVII.

Quantunque vi sia qualche disaccordo nei risultati delle esperienze fatte per determinare la velocità delle correnti, tutti convengono nel provare che essa è prodigiosa. Essa varia secondo il potere conduttore del metallo di cui il filo è composto, ma non è dipendente dalla grossezza del filo. Nel filo di rame, la sua velocità secondo le esperienze del professor Wheatstone sarebbe di 490,000 chilometri. e secondo quelli dei signori Fizeau e Gonelle di 190,320 chilometri. Sui fili di ferro usati per la telegrafia elettrica, la sua velocità è di 105,720 chilometri secondo Fizeau e Gonelle; 48,140 chilometri secondo il professor Mitchell di Cincinnati; o circa 27,020 chilometri secondo il professor Walker degli Stati-Uniti.

CVIII.

Egli è evidente quindi che l'intervallo che deve scorrere fra la produzione di qualche cambiamento nello stato della corrente ad una stazione telegrafica, e la produzione dello stesso cambiamento ad un'altra stazione anche lontana, non può ecceder una piccolissima frazione di un minuto secondo, e poichè la trasmissione de' segnali dipende esclusivamente dalla produzione di questi cambiamenti, ne segue che tale trasmissione deve essere praticamente istantanea.

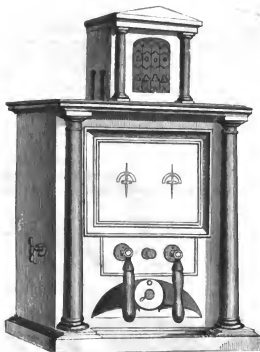



Fig. 68. — *Il Telegrafo a doppio ago.*

Capitolo quinto.

CIX. Controllo della corrente coll' effettuare e rompere il contatto dei conduttori. — CX. Istrumenti per controllare la corrente-commutatori. — CXI Principio generale del commutatore. — CXII. Sua applicazione alle operazioni telegrafiche. — CXIII. Per trasmettere la corrente solo nella linea superiore. — CXIV. Solo nella linea inferiore. — CXV. Sopra ambedue le linee. — CXVI. Per invertire la corrente. — CXVII. Per sospenderla e trasmetterla alternativamente. — CXVIII. Come si tratti una corrente che arrivi ad una stazione. — CXIX. Come si fa muovere l'allarme. — CXX. Stazione con due sveglie — CXXI. Avviso della stazione che trasmette e riceve segnali. — CXXII. Quando i segnali non sono diretti ad una stazione la corrente passa oltre. — CXXIII. Come si riceve un dispaccio alla stazione, e si arresta il suo progresso ulteriore. — CXXIV. Come sulla stessa linea possano spedirsi contemporaneamente varj dispacci a stazioni diverse. — CXXV. Linee secondarie di filo usate in questo caso — CXXVI. Riepilogazione. — CXXVII. Segnali per mezzo di combina-

CIX.

Poichè tutti i segnali telegrafici dipendono dal potere che ha l'impiegato che li produce, di trasmettere, controllare, e modificare la corrente a volontà, deve riuscire evidente quanto sia importante per quelli che desiderano d'intendere questo interessante soggetto, di comprendere in primo luogo i mezzi per mezzo dei quali questo potere si ottiene e si esercita.

È necessario di rammentare che la corrente si muoverà lungo una linea di filo conduttore, fintantoche una batteria voltaica sarà frapposta in qualche punto della linea e non più oltre, essendo il filo attaccato ai suoi poli ed i lontani capi del filo in contatto colla terra, come fu spiegato ai §§ 23, e 36 e che in questo caso la corrente si muoverà dalla terra alla terra in tale direzione da entrare nella batteria pel polo negativo e di sortirne dal polo positivo, e che purchè la batteria abbia adequata forza, non importa a quale distanza possano essere dai suoi poli, i punti in cui i fili sono in contatto colla terra.

Se ad un qualche punto della linea il filo è interrotto, la corrente cessa istantaneamente lungo tutta la linea. Se esso è riunito, la corrente è ristabilita pure istantaneamente. Se la congiunzione del filo coi poli della batteria è invertita in modo che il capo che era unito col polo positivo sia congiunto col polo negativo, e viceversa, la direzione della corrente lungo tutta la linea è invertita, poichè essa deve sempre muoversi dal polo positivo al negativo. Se in qualche punto il filo viene interotto e congiunto con un altro filo che va alla terra in un altra direzione qualunque, la corrente sarà deviata a quest' ultimo filo, abbandonando la sua direzione primitiva. Se il filo che conduce la corrente è unito nello stesso punto con due fili amendue in contatto colla terra, essa si distribuirà fra di essi, e la maggior porzione seguirà quel filo che offre la via più comoda alla terra. Questi pochi principj che sono chiari e semplici danno una facile chiave per l'arte della telegrafia elettrica.

CX.

La classe degli organi meccanici per mezzo dei quali l'impiegato che desidera trasmettere i segnali può controllare e modificare la corrente nel modo qui descritta è chiamata colla denominazione generale di *commutatori* ed offre una varietà estrema nella forma e nella disposizione a seconda degli usi a cui sono diretti e delle condizioni sotto cui sono applicati. Gli apparati di questa classe differiscono non solo nei differenti paesi dove furono stabiliti dei telegrafi, ma variano anche nelle diverse linee, e perfino nelle diverse parti della stessa linea. Senza intraprendere di seguire queste infinite variazioni, alcune delle quali sono affatto prive d'importanza e ciascuna delle quali è una semplice varietà nell'applicazione dei principj generali superiormente descritti, noi qui ci limiteremo ad una spiegazione tale di essi che nello stesso tempo renda intelligibile la loro struttura ed il loro modo di operare, ed offra una nozione generale del modo di trasmettere e ricevere i segnali.

CXI.

Supponiamo che sul lembo di un disco d'avorio di legno od altra materia isolante, sieno inseriti dei pezzi di metallo, B, U, T, D (fig. 47) che noi chiameremo pezzi di contatto, poichè il loro ufficio è quello di attuare ed interrompere il contatto metallico che controlla la corrente. Dietro al disco, presso a questi pezzi di contatto, vi sono viti mordenti, per mezzo di cui i fili ponno esser loro uniti.

Ad un asse nel centro del disco sieno attaccati due indici metallici A A' in modo che possano girarsi intorno al disco come le lamette di un orologio, ma aventi movimenti indipendenti l'uno dall'altro. Questi indici ponno supporsi formati di sbarre elastiche di metallo applicate ai loro estremi sulla superficie del disco, in modo da comprimerlo con qualche forza; ed in modo che una di essa si possa muovere sull'altra senza disturbarla, come in un orologio, la lancetta dei minuti si muove sopra quella delle ore. Sia A" un altro simile indice, mobile intorno ad un centro fissato sul pezzo di metallo E, in modo di potere essere girato a piacere sopra l'uno o l'altro dei pezzi di contatto P ed N.

Ora egli è evidente che col girare gli indici A ed A' sopra due qualunque dei pezzi di contatto, essi saranno messi in contatto metallico, in modo che una corrente che parte da uno, qualunque di

essi, passerà per l'intermedio degli indici nell'altro, e nello stesso modo per mezzo dell'indice A" l'uno e l'altro de'pezzi di contatto P ed N potrà esser messo in contatto metallico con E.

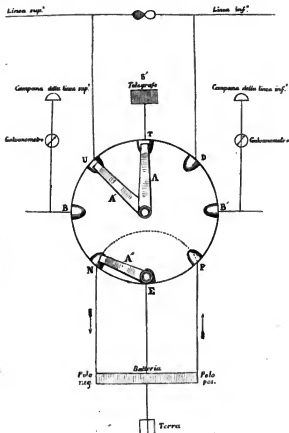



Fig. 47.

CXII.

Per dare una nozione generale dell'applicazione d'un tale apparato agli usi telegrafici, noi supporremo per esempio che i fili conduttori che congiungono i pezzi di contatto siano uniti nel seguente modo:

1.° P col polo positivo della batteria.
2.° N col suo polo negativo.
3.° E colla terra.
4.° U Col filo della linea superiore.
5.° D Col filo della linea inferiore.
6.° B con una batteria o sveglia.

Può riescir necessario di avvertire qui che è d'uso di chiamare *filo superiore* quello che si dirige alla stazione principale estrema d'una linea, e filo inferiore quello che si dirige alla stazione estrema secondaria. Così se una linea telegrafica si estende fra Londra e Dover il filo che congiungesse Londra con qualche stazione intermedia sarebbe a questa stazione il filo superiore, ed il filo che la congiungesse con Dover sarebbe il filo inferiore.

Si spiegherà più avanti il modo con cui la corrente, che arriva ad una stazione, faccia suonare una batteria o sveglia a questa stazione.

Nello spiegare il modo in cui l'impiegato ad una stazione può dirigere una corrente per mezzo del commutatore, si ponno considerare due casi: il primo quando egli desidera di trasmettere segnali; ed il secondo quando aspetta di riceverli.

Nel primo caso egli prende la corrente dalla propria batteria; nel secondo, egli la riceve al suo arrivo dal filo della linea superiore od inferiore.

Noi considereremo per primo il caso in cui egli desideri di trasmettere segnali.

CXIII.

Trasmettere una corrente solo sulla linea superiore. Si collochi l'indice A'' sopra N, A sopra P ed A' sopra U. Il polo negativo N della batteria essendo allora in contatto colla terra E per mezzo dell'indice A'' ed il polo positivo P in contatto col filo superiore U per mezzo degli indici A ed A' mentre lo stesso filo superiore alla stazione a cui arriva è in contatto colla terra, la corrente passerà da P ad A ed A' lungo il filo superiore alla stazione a cui il filo raggiunge la terra.

CXIV.

Trasmettere una corrente solo sulla linea inferiore. Sieno A'' ed A disposti come prima, ed A' sia portato fino in D. La corrente passerà allora sulla linea inferiore, come può spiegarsi nello stesso modo.

CXV.

Trasmettere una corrente lungo tutta la linea da estremo ad estremo. Si giri A' sopra U ed A sopra N e si girino nello stesso tempo due indici simili situati dietro al disco, sopra P e D, l'indice A" essendo rimosso tanto da N che da P. In questo caso la corrente passerà dal polo positivo P lungo gli indici del disco posteriore al punto D, e di qui sul filo inferiore alla stazione estrema, dove essa raggiungerà la terra, per mezzo di cui essa passerà alla piastra sotterranea alla stazione estrema superiore, e di qui pel filo superiore ad A, e da A per gli indici A ed A al polo negativo N.

Così si vede che essa passerà lungo tutta la linea da estremo ad estremo, movendosi dalla stazione superiore alla inferiore.

CXVI.

Invertire la direzione della corrente. — Per raggiungere quest'oggetto è ovviamente sufficiente di rovesciare i contatti coi poli della batteria. Così, se la corrente viene trasmessa unicamente sulla linea superiore, l'indice A' sarà sopra U, A sopra P, ed A" sopra N, quando come fu già spiegato la corrente passerà da U verso la stazione superiore. Se A" viene portato in P' ed A in N la direzione sarà invertita, la linea della corrente essendo allora come segue: Dal polo positivo P ad E per l'indice A"; dalla terra E alla piastra sotterranea alla stazione superiore; da questa al filo superiore; da qui ad U e da U per A' ed A ad N.

Così movendo alternativamente gli indici A" ed A fra i pezzi di contatto P ed N, la corrente può esser deviata da una direzione all'altra nel filo superiore, così spesso e rapidamente come può desiderarsi.

Lo stesso invertimento può effettuarsi esattamente nello stesso modo sul filo inferiore, se l'indice A' viene girato sopra D.

L'inversione può farsi con egual facilità e rapidità se la corrente è stabilita lungo tutta la linea scambiando semplicemente la posizione degli indici diretti sopra P ed N, come è descritto al § 115.

CXVII.

Sospendere e trasmettere alternativamente la corrente, a dati intervalli. — Comunque la corrente sia stabilita, sulla linea superiore

od inferiore, o sopra ambedue, ciò è presto raggiunto rimovendo uno qualunque degli indici dai pezzi di contatto sopra un'appoggio e riconducendolo al suo posto dopo gl'intervalli richiesti. Quando è ritirato, la corrente è sospesa, quando è ricondotto, la corrente è ristabilita. Gli intervalli di questa sospensione e trasmissione possono esser lunghi o brevi come si desidera. Essi possono essere uguali o disuguali. Essi possono succedersi con un grado qualunque di rapidità. Così in un minuto vi ponno esser diecimila intervalli di sospensione e diecimila di trasmissione. Il carattere istantaneo di propagazione del fluido elettrico già indicato può sufficientemente spiegar questa cosa.

CXVIII.

Avendo spiegato così come l'impiegato telegrafico dirige la corrente trasmettendo segnali ad una lontana stazione, noi vedremo ora come egli si serve della corrente che arriva da una lontana stazione, in modo di farle produrre innanzi a sè segnali di convenzione.

La corrente può arrivar o pel filo superiore o pel filo inferiore, e quindi o all'uno o all'altro dei pezzi di contatto U o D.

CXIX.

Per far suonar l'allarme alla corrente che arriva. Quando l'impiegato ad una stazione non è occupato a trasmettere segnali, egli deve esser sempre preparato a riceverli. Un istrumento a cui si è dato il nome di sveglia, lo avverte quando stanno per esser trasmessi dei segnali. La sveglia che sarà pienamente spiegata più innanzi, è un apparato che ogni qualvolta la corrente passa per esso, è scosso un campanello per mezzo del quale è richiamata l'attenzione dell'impiegato.

Il pezzo di contatto B si suppone qui unito con un filo che conduce alla sveglia,

Quando non è occupato nel trasmettere i segnali, l'impiegato congiunge tanto il filo superiore che l'inferiore colla sua sveglia. Per compir ciò egli gira A' sopra U ed A sopra B. Supponendo il pezzo di contatto B congiunto col filo che entra nella sveglia, il filo che ne esce è congiunto con B'. Due indici che sono dietro il disco sono collocati l'uno sopra B' e l'altro sopra D. In questo caso se una corrente discende la linea fino in U, essa passerà dagli indici A ed A' a B e di qui pel filo della sveglia a B' da cui passa per gli indici alla parte posteriore del disco a D e di qui lungo il filo inferiore.

Se d'altra parte la corrente arriva per D, essa passa nello stesso modo per la sveglia ad U, e così lungo il filo superiore.

Da qualunqne parte della linea la corrente possa esser trasmessa, sulla linea superiore od inferiore, essa deve quindi passare per la sveglia e deve avvertire.

CXX.

In molti casi una stazione è fornita di due distinte sveglie, l'una per la linea superiore l'altra per l'inferiore, con tuoni diversi, in modo che l'impiegato, sentendole, conosce da qual direzione stanno per giungere i segnali.

In questo caso il filo della sveglia della linea superiore è congiunto con B, e quello della linea inferiore con B', i fili che escono dalle due sveglie sono in questo caso congiunti colla terra.

Quando l'imgiegato non è occupato nel trasmettere segnali, egli pone gli indici A' ed A sopra U e B, e gli indici dietro al disco sopra D e B'. Se una corrente arriva per U, essa passa alla terra per D attraversando la sveglia, ed avverte.

Se essa arriva da D, essa passa nello stesso modo per la sveglia B' alla terra ed avverte.

Però è molto più in uso di avere una sola sveglia ad ogni stazione, che agisce come si è descritto più sopra.

Le congiunzioni essendo combinate in modo che la corrente abbia a passare lungo l'intiera linea da estremo ad estremo, tutte le sveglie a tutte le stazioni saranno scosse al momento in cui la corrente è trasmessa. Quindi è così dato un generale avvertimento che un dispaccio sta per esser mandato da qualche stazione lungo la linea a qualche altra.

CXXI.

È però necessario di informare gli impiegati di ogni stazione del luogo da cui il dispaccio sta per essere spedito, e di quello a cui sta per esser diretto. Per saper questo, l'impiegato trasporta le congiunzioni della batteria al suo strumento telegrafico. Ciò si compie rimovendo l'indice A da B a T, e congiungendo con D il filo che va dallo strumento telegrafico per mezzo degli indici alla parte posteriore del disco. Per questo cambiamento la corrente passa da U a T, da T attraverso lo strumento telegrafico a D, e da qui sulla linea inferiore. I segnali trasmessi appariscono sull'istrumento telegrafico, informando l'impiegato del luogo da cui il dispaccio arriva o dove si vuol mandarlo.

CXXII.

Se egli trova che non è diretto a lui, le sue disposizioni dipenderanno dalle posizioni che la sua stazione occupa relativamente alle due stazioni fra cui il dispaccio deve trasmettersi. Se la sua stazione sta fra di esse egli gira gli indici A ed A' sopra i pezzi di contatto U in modo di procurare che la corrente passi fra il filo superiore e l'inferiore, lungo gli indici senza interruzione, ed anche senza perdere alcuna parte della sua forza nel muovere inutilmente il suo istrumento telegrafico.

CXXIII.

Se egli trova che il dispaccio è diretto a lui, e che esso viene da una stazione nella linea superiore, per esempio, egli dispone l'indice A' sopra U e per mezzo dei due indici dietro al disco egli congiunge il filo che sorte dallo strumento con E. Per mezzo di questa disposizione, la corrente che arriva in U passa dagli indici A' ed A in T, e di qui attraverso l'istrumento telegrafico ad E per mezzo degli indici dietro al disco ed alla terra.

In questo caso, il cammino della corrente è limitato alla parte della linea, che si trova chiusa fra la stazione da cui essa è trasmessa e quella a cui essa è diretta. Congiungendo l'istrumento telegrafico colla terra per mezzo di E, il filo della linea inferiore è libero; in modo che mentre il filo della linea superiore è adoperato nel trasmettere il dispaccio in questione, gli altri dispacci ponno trasmettersi fra altre stazioni sulla linea inferiore.

CXXIV.

Se noi per esempio indichiamo con s la stazione estrema principale e con s_1, s^2, s_3, s_4, la serie delle stazioni sulla linea che ne parte noi potremo concepire che varii dispacci sieno trasmessi contemporaneamente su di essi per via della disposizione superiormente spiegata, eseguita ad ogni stazione che riceve un dispaccio. Così se s manda un dispaccio ad s_1 ed s_1 spersa la sua comunicazione col filo inferiore mettendo il suo istrumento telegrafico in contatto colla terra, la corrente trasmessa da s si ferma ad s_1. Un dispaccio può quindi contemporaneamente esser spedito fra s_2 ed s_3, un'altro fra s_1 ed s_3, e così via.

Così la stessa linea di filo conduttore può nello stesso tempo essere impegnata nella spedizione di varii dispacci, la sola limitazione essendo che quando un dispaccio sta per essere trasmesso fra due stazioni, nello stesso tempo non può esser trasmesso alcun altro dispaccio fra alcuna delle stazioni intermedie.

Segue da ciò una necessaria conseguenza che se, come succede generalmente nei tratti di paesi di densa popolazione, la stazione estrema, ed una o due delle stazioni intermedie delle più popolate, tengono continuamente occupato il telegrafo, si devono procurare fili separati, ed istrumenti telegrafici indipendenti per servire le stazioni secondarie intermedie, precisamente come nelle ferrovie, si fanno dei treni di seconda e terza classe per servire quelle minori stazioni delle linee, che sono passate senza che vi si fermino i treni di prima classe.

Ogni gran linea telegrafica presenta un esempio di ciò. Così, sopra la linea di Dover fili ed istrumenti separati sono destinati alla trasmissione dei dispacci fra le stazioni estreme Londra e Dover, e le stazioni intermedie Tonbridge, Ashford e Folkestone. Il filo conduttore attraversa gli offici telegrafici, a queste tre stazioni intermedie, ma non entra in alcuna di quelle d'imporıanza inferiore, come Godstone, Penshurst, Marden, Staplehurst, ecc. al servizio delle quali sono destinati altri fili conduttori ed altri istrumenti.

CXXV.

Pertanto, dal punto che si può avere comunicazione telegrafica fra tutte le stazioni intermedie, e poichè i fili principali passando dalle principali stazioni intermedie, non entrano nelle secondarie, ne segue che i fili delle stazioni secondarie, devono essere condotti non solo alle stazioni estreme, ma anche per tutte le principali stazioni intermedie. Così i fili che passano quelle stazioni di Godstone e Penshurst, devono anche passare per quelle di Tonbridge, Ashford e Folkestone, poichè altrimenti non vi potrebbe esser comunicazione fra l'ultima e la prima.

Da quanto fu superiormente spiegato, s'intenderà che ogni paja di stazioni secondarie lungo la linea ponno comunicare nello stesso tempo con ogni altra, nessuna stazione essendo forzatamente muta, ad eccezione di quelle che ponno trovarsi fra due che comunicano. Per chiarir ciò, supponiamo che le stazioni secondarie da un'estremo all'altro della linea sieno indicate dalle lettere minuscole, e le sta-

zioni principali, estrema ed intermedie, dalle majuscole, nell' ordine seguente:

A, *b*, *c*, *d*, *e*, F, *g*, *h*, *i*, K, *l*, *m*, *n*, O.

Ora pei fili secondarii A e *b*, *b* e *c*, *c* e *d*, e così via, ponno contemporaneamente comunicare. Ma se A e *d* comunicano, *b* e *c* non ponno comunicare nè tra di loro, nè con alcun altra stazione. Esse sono forzatamente silenziose. Nello stesso modo, se A ed *m* comunicano, *b*, *c*, *d*, *e*, *g*, *h*, *i* ed *l* sono tutte necessariamente silenziose.

Di qui risulterà ad evidenza quanto sia necessario di collocare le stazioni intermedie principali come F e K nei fili primarii, poichè se esse ponno comunicare con A ed O che coi fili secondarii, avrebbero luogo frequenti interruzioni alle comunicazioni di tutte le stazioni secondarie fra loro.

Sarà chiaro altresì che sulle linee intermedie di grandi affari, può venir necessario un terzo od anche un quarto sistema di fili.

Questo farà intendere facilmente perchè si veda una tale moltiplicità di fili tesi sulle porzioni di linee in vicinanza di Londra.

Le linee telegrafiche, come le ferroviarie, hanno spesso dei rami che sono congiunti o col filo principale o col secondario della linea principale o con ambedue secondo la loro importanza. Per esempio nella linea principale fra Londra e Dover, vi sono delle diramazioni che vanno a Maidstone da una parte ed a Tonbridge Wells dall'altra. Talora questi fili di diramazione ponno mettersi in comunicazione coi fili della linea principale, in modo che le stazioni sulla linea principale ponno comunicare direttamente con quelli sulla linea di diramazione.

Altre volte non vi ha alcuna congiunzione di tal sorta, ed un dispaccio che giunge dalla linea principale deve esser ripetuto alla stazione di diramazione.

Questo è un difetto che non si dovrebbe assolutamente lasciare, mentre si ponno sempre procurare dei semplici ed efficaci commutatori per congiungere le diramazioni e le linee principali, che nel telegrafo rappresentano una parte simile ai cambiavie per mezzo di cui i treni vengono diretti dalle linee principali ad una sua diramazione o viceversa.

Risulterà evidente da quanto fu detto che un dispaccio trasmesso sopra la linea secondaria di fili può essere reso nello stesso tempo a tutte le stazioni da estremo ad estremo lungo la linea, o può passar per una o più stazioni senza entrarvi, colla semplice manovra dei commutatori.

CXXVI.

In quanto fu detto fin qui, noi ci siamo sempre riferiti ai segnali prodotti dalla corrente, senza spiegare la natura di questi segnali, o i mezzi particolari per cui essi sono prodotti, perchè tutte le circostanze relative alla loro trasmissione da stazione a stazione che furono spiegate, sono affatto indipendenti dal carattere particolare dei segnali, e dal modo di produrli. Noi tratteremo ora del carattere dei segnali che sono in uso, e degli strumenti per mezzo dei quali essi sono prodotti.

Da tutto ciò che abbiamo stabilito, può dedursi in generale che per mezzo dell'apparato di commutazione superiormente descritto, o per mezzo di alcune delle infinite varietà de' congegni equivalenti proposti per la telegrafia, un impiegato può produrre ad una data stazione, a cui arrivi la corrente i seguenti effetti: 1.° Si può far passare questa corrente per la batterìa, ed avvertire l'impiegato del suo arrivo. 2.° Si può far passare per l'apparato telegrafico e dar segnali. 3.° Si può far passare per la stazione e proseguir il suo cammino lungo la linea senza modificare alcuna parte dell'apparato telegrafico della stazione. 4.° Se essa passa per la batteria, o per lo strumento, può esser mandato nella terra ed esser così impedita dal progredir lungo la linea. 5.° Se essa passa per la batterìa o per lo strumento, essa può, dopo averlo abbandonato, esser diretta lungo la linea, in modo di continuare il suo cammino alle altre stazioni al di qua o al di là di quella a cui si suppone diretta.

CXXVII.

In alcune forme di telegrafo, il sistema de' segnali trasmesso ad una stazione lontana dipende interamente da questo che la corrente è alternativamente sospesa e trasmessa per intervalli maggiori o minori, e questa successione d'intervalli lunghi e brevi variamente combinati come le note nella musica, è convertita in una specie di linguaggio telegrafico, che colla pratica si esprime e si intende dall'impiegato con tanta facilità e prontezza come il linguaggio ordinariamente scritto o parlato.

CXXVIII.

In questa sorta di telegrafi, l'alterna sospensione o trasmissione della corrente è prodotta da un commutatore, che ha la forma del

tasto di un pianoforte, e si adopera nello stesso modo dall'impiegato che trasmette il dispaccio.

Una delle forme di questi tasti ed il meccanismo unito ad esso è rappresentato nella figura 48. Esso è fissato sopra un pezzo di legno BB. Il tasto si muove sopra un asse E. Alla parte inferiore del braccio più lungo (ED) è unito un pezzo di metallo sporgente *v*, chiamato il *martello*, sotto di cui vi è un pezzo fisso di metallo di forma e grandezza corrispondente chiamato l'*incudine*.

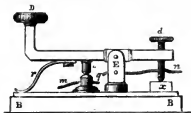



Fig. 48.

L'azione del tasto sulla corrente è precisamente la stessa già descritta (117) che è prodotta dall'allontanamento ed avvicinamento dell'indice al pezzo di contatto nella figura 47. Il martello nel caso attuale rappresenta l'indice, e l'incudine il pezzo di contatto. Uno dei fili della linea *m* è unito all'incudine, e l'altro *n* al sostegno metallico F del martello o del tasto. Quando il martello è in contatto coll'incudine, la corrente passa, e quando esso è sollevato da questo contatto, la corrente è sospesa. Il bottone D è coperto d'avorio per esser compresso dal dito, e la vite *d* passante attraverso il braccio minore del tasto è premuto contro il pezzo *x* dalla reazione della molla *r*, quando il tasto non è compresso dal dito in D. Il martello *v* e l'incudine *q* sono ambedue coperte di platino per impedire l'ossidazione che toglierebbe quel completo contatto metallico che è necessario per assicurare la trasmissione della corrente.

Un esperto manipolatore può muovere il tasto D con tanta celerità e correzione come un esecutore sul pianoforte, e può per questo modo esprimere in linguaggio telegrafico qualunque dispaccio, che gli sia presentato manoscritto, in modo di trasmetterlo ad una qualunque stazione lontana. Ciò sarà spiegato più chiaramente innanzi. Quando non si ha a trasmettere alcun dispaccio dalla stazione a cui trovasi il tasto, è necessario di lasciare un libero passaggio alla corrente lungo i fili della linea *m* ed *n*. Per far ciò, si gira la vite *d*, che passa pel braccio minore del tasto, in modo di sollevare il braccio minore, e conseguentemente abbassare il braccio ED finchè il martello *v* sia portato in contatto permanente coll'incudine *q*. Quando questo avviene, la continuità metallica fra *m* ed *n* sarà ristabilita, e la corrente si muoverà senza interruzione lungo il filo della linea. Ogniqualvolta si vuol trasmettere un dispaccio, si gira la vite *d* in

modo di abbassare il braccio *d*, e di sollevare ED, e così togliere il martello dal suo contatto coll'incudine. Il tasto è quindi pronto per la trasmissione del dispaccio nel modo già descritto.

CXXIX.

In alcuni apparecchi telegrafici è necessario di rendere gli intervalli di trasmissione e sospensione della correute, assolutamente eguali in durata, e di succedersi l'uno l'altro con regolarità cronometrica. Vi sono varj congegni per mezzo de' quali questo si può raggiungere, di cui è un esempio il seguente.

Una ruota metallica, messa in comunicazione con un movimento d'orologeria, in modo di ricevere un moto regolare di rotazione ha

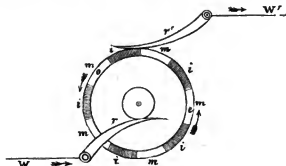



Fig. 49.

il suo lembo diviso in parti eguali da pezzi d'avorio, o qualche altro corpo non conduttore intarsiato in esso, come è rappresentato nella figura 49, dove *m* rappresenta il metallo ed *i* l'avorio.

Una molla metallica *r'* unita con un capo del filo conduttore W' preme costantemente sul suo lembo; ed un'altra molla *r* unita coll'altro capo del filo W preme costantemente sull'asse metallico della ruota che è d'altra parte isolato.

Ora, se si suppone che la ruota abbia un moto uniforme di rivoluzione, le alternate divisioni di avorio e metallo del suo lembo passeranno successivamente sotto la molla *r'*, mentre la molla *r* sarà in costante contatto metallico coll'asse. Se una corrente scorre nel filo W, essa sarà trasmessa dalla molla *r* all'asse, e di qui pel metallo della ruota ad *r'* quando essa è in contatto con alcuna delle parti metalliche *m* del lembo della ruota, ma sarà sospesa mentre essa è in contatto colle parti d'avorio *i* del lembo.

Se la ruota, essendo sospinta da un movimento d'orologeria, fosse mossa con una tale velocità che ognuna delle divisioni segnate *m* ed *i* restasse sotto la molla un secondo, la corrente sarebbe trasmessa o sospesa ad intervalli di un secondo. Essa è infatti soggetta ad una regolare pulsazione, la cui velocità è regolata e determinata dal meccanismo d'orologeria che muove la ruota.

CXXX.

In alcuni casi il movimento impartito alla ruota non è nè regolare nè continuo. In alcuni casi, essa può esser mossa o direttamente dalle mani o con una correggia, o anche da un movimento d'orologeria soggetto ad un intoppo che lo sospende a certe posizioni della ruota. In tutti questi casi le pulsazioni della corrente in numero, lunghezza e continuità sono governate dal movimento impartito alla ruota.

CXXXI.

Siccome la sospensione e la trasmissione della corrente sono istantanee collo spezzamento e ristabilimento del contatto metallico della molla *r'* e della ruota, non si può assegnare limite pratico alla rapidità che può esser data alle sue pulsazioni. La ruota per esempio può girarsi in modo che 500 divisioni del suo lembo possono passare sotto la molla *r'* in un secondo, nel qual caso si avrebbero 250 intervalli di trasmissione e 250 intervalli di sospensione in un secondo.

Si può forse immaginare che in un intervallo così breve di tempo la corrente non possa essere arrestata o stabilita lungo tutta la lunghezza del filo conduttore. Eppure si osservò che perfino coi più lunghi fili continui, usati praticamente nei telegrafi, la $^1/_{100}$ parte di un secondo è più che sufficiente per istabilire od arrestare la corrente.

CXXXII.

Gli intervalli di sospensione della corrente ponno prodursi da un'ordinaria ruota dentata, come è rappresentato nella figura 50, senza avorio od altra materia non conduttrice. In questo caso un pezzo di metallo uniforme unito col filo della linea superiore è attaccato al lato inferiore di una leva di legno; mentre l'asse della ruota è te-

nuto in costante contatto metallico col filo inferiore. Quando un dente della ruota incontra il metallo attaccato alla leva si stabilisce contatto metallico, ma quando il metallo cade fra i denti, e la superficie della leva di legno rimane sopra uno di essi, essendo spezzato il contatto metallico, la corrente è sospesa.

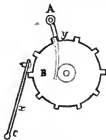



Fig. 50.

È evidente che durante ogni rivoluzione della ruota vi saranno tante pulsazioni della corrente, quanti sono i denti, e poichè la rotazione della ruota può esser rapida, ed i denti numerosi quanto si vuole così, non vi è limite pratico alla rapidità possibile di queste pulsazioni.

CXXXIII.

Un altro congegno, per mezzo del quale si trasmettono pulsazioni alla corrente, consiste in una ruota metallica sulla cui superficie è praticata una scanalatura sinuosa, in cui è impegnata una caviglia sporgente dal braccio di una leva metallica, in modo che quando la ruota gira sul suo asse, la caviglia attaccata alla leva riceve dalle sinuosità della scanalatura un movimento alternativo a dritta e a sinistra che è comunicato all'altro braccio della leva.

Quest'ultimo braccio può giuocare fra due tappi di metallo, uno dei quali è unito col filo *w'*, lungo di cui si muove la corrente.

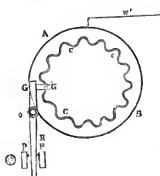



Fig. 51

Quando il braccio della leva viene in contatto con esso la corrente è trasmessa dalla scanalatura sinuosa della ruota *w* da qui al filo *w* della linea. Quando la leva oscilla dall'altra parte, il contatto col filo *w* è spezzato e la corrente è interrotta.

Questo s'intenderà più chiaramente riferendosi alla fig. 51, dove AB è la ruota, *ccc* la scanalatura sinuosa, GOH la leva che si muove sull' asse O. Da G un breve pezzo sporgente G G', passa in sulla fronte della ruota attraverso la scanalatura, e da questo pezzo sporge una caviglia che penetra nella scanalatura. Il braccio H, si muove fra due tappi P e P' provveduti di molle per assicurare il

contatto colla leva. Il tappo P è unito col filo *w'*. Quando la ruota gira la caviglia in G' è trascinata dalla sinuosità della scanalatura, alternativamente a dritta e sinistra per mezzo di cui è impartito un corrispondente movimento al braccio H della leva, in modo che il suo estremo è condotto alternativamente contro i tappi P e P'. Quando esso è spinto contro P è in contatto metallico col filo *w*; quando è spinto contro P' questo contatto è spezzato.

Ora se una corrente si muove lungo P, passerà alla leva quando H giunge contro P, e passerà dalla leva, e dalla scanalatura *cc* al *w'*. Quando il braccio H è spinto contro P', il contatto con P essendo spezzato, la corrente è sospesa. Così, intanto che fa oscillare la leva fra P e P' per mezzo del movimento della ruota e dell'azione della scanalatura sinuosa, la corrente sarà trasmessa e sospesa alternativamente, e finalmente riceverà una successione di pulsazioni corrispondenti esattamente alle sinuosità della scanalatura. Così, se vi sono sessanta ondulazioni della scanalatura nella circonferenza della ruota, la corrente riceverà sessanta pulsazioni in una rivoluzione della ruota, e se la ruota si muove con una velocità di sessanta rivoluzioni al minuto la corrente avrà 3600 pulsazioni al minuto.

CXXXIV.

Qualche volta negli apparati telegrafici per deviare la corrente elettrica dalla sua direzione fu addottato un congegno che differisce nel principio dal commutatore, e che dipende dalla tendenza della corrente a seguire la più breve e la più comoda via che gli si apre fra un punto e l'altro.

Sia W, figura 52, la linea di filo, B l'apparecchio della sveglia, e T l'istrumento telegrafico. Il filo della linea è piegato superiormente alla direzione *m* alla campanella B, e poi inferiormente e per *m'* e W' al telegrafo T. La corrente, a seconda di questa disposizione, passerà prima dal filo *m* alla campana B che essa scuoterà e poi pel filo *m'* W' al telegrafo T. Se il dispaccio fosse trasmesso allora, la corrente passando costantemente per

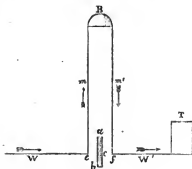



Fig. 52.

B durante la sua trasmissione, farebbe muovere costantemente la campana, il che sarebbe non meno fastidioso che inutile.

A questi inconvenienti è rimediato, e la corrente trasmessa direttamente a T senza passar per B, per mezzo del seguente semplicissimo ripiego.

Un grosso pezzo di metallo, *ab*, è mobile sopra un asse e in modo che quando è disposto nella posizione orizzontale i capi *a* e *b*, sono messi in istretto contatto col filo conduttore nei punti *e* ed *f*. La corrente, arrivando ad *e* si divide in due parti, l'una che va da *ab* ad *f* e di qui a T, e l'altra, come prima, alla campana passando per *m*. Ma siccome *ab* è molto più corto e più grosso del filo *mm'*, la maggior parte della corrente passerà per *ab*, e la parte che passa per *mm'* sarà troppo piccola per esercitare la forza necessaria a far suonare la campana.

Quindi l'impiegato alla stazione che riceve un dispaccio, essendo avvertito dalla sveglia che l'impiegato alla stazione S, sta per mandare un dispaccio, dispone il pezzo *ab* nella posizione orizzontale, e la sveglia cessa di suonare, nel mentre che il telegrafo T, riceve il dispaccio.

CXXXV.

Con questi schiarimenti essendosi bene inteso il modo in cui le pulsazioni della corrente, sono prodotte, dirette e regolate dall'operatore alla stazione S", sarà in seguito necessario di mostrare come si fanno loro produrre dei segnali alla stazione a cui il dispaccio è trasmesso, per mezzo di cui l'operatore o l'osservatore ponno quivi intendere ed interpretare la comunicazione.

Gli effetti della corrente che furono trovati più convenienti a questo scopo sono i seguenti.

1.° Il suo potere a deviare un ago magnetico dalla sua posizione di riposo, ed a portarlo in un'altra direzione.

2.° Il suo potere di comunicare il magnetismo temporario al ferro dolce, questo magnetismo abbandonando immediatamente il ferro quando la corrente è sospesa.

3.° Il suo potere a produrre la chimica decomposizione di certe sostanze.

CXXXVI.

Siccome tutte le sorta di telegrafi elettrici dipendono dall'una o dall'altra di queste proprietà della corrente, così è indispensabilmente

necessario di intenderle prima che il lettore possa sperare di comprendere il modo di agire di questi meravigliosi strumenti.

Se si stende un filo metallico sotto e sopra dell'ago, di una bussola diretta al nord ed al sud magnetico, parallelamente all'ago, e tanto vicino ad esso quanto può esserlo senza toccarlo come è rappresentato nella figura 53, l'ago rimarrà tranquillo nella sua posizione. I capi *p* ed *n* del filo sieno quindi congiunti ai poli di una batteria voltaica, in modo che una corrente di una certa intensità possa esser trasmessa per essi. Nel momento in cui la corrente si stabilisce nel filo, l'ago magnetico *a b* sarà deviato dalla sua direzione ordinaria ed invece di guardare a nord e sud, guarderà ad est ed ovest.

Fig. 53.

Se la direzione della corrente sul filo viene invertita, anche la direzione della deviazione dell'ago sarà invertita.

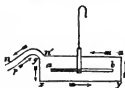
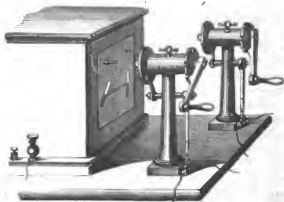



Fig. 72. — *Telegrafo di Stoto, Francese.*

Capitolo Sesto.

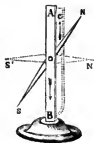
CXXXVII. Relazione fra la deviazione e la direzione della corrente — CXXXVIII. Galvanometro o moltiplicatore. — CXXXIX. Metodo di coprire il filo. — CXL. Metodo di montar l'ago. — CXLI. Metodo di trasmettere i segnali per mezzo del galvanometro. — CXLII. Come la corrente possa produrre una calamita temporaria. — CXLIII. Elettro-calamita costrutta da Pouillet. — CXLIV. Elettro calamita formata da due stanghette diritte. — CXLV. Esse acquistano e perdono istantaneamente il loro magnetismo. — CXLVI. Le pulsazioni magnetiche sono rapide tanto quanto quelle della corrente. — CXLVII. Come esse divengono visibili e come si possono contare. — CXLVIII. Celerità straordinaria delle oscillazioni prodotto in questo modo. — CXLIX. Esse producono dei suoni musicali per mezzo dei quali si può misurare la velocità delle vibrazioni. — CL. Come le vibrazioni possono dar movimento al meccanismo d'orologeria. — CLI. Sua azione sopra uno scappamento. — CLII. Come il movimento di un orologio può esser trasmesso dalla corrente ad un altro. — CLIII. Come un elettro-calamita può produrre caratteri scritti sopra una carta e ad una stazione lontana. — CLIV. Come il movimento di un indice sopra di una mostra ad una stazione possa produrre un simile movimento di un indice sopra una mostra ad una stazione lontana. — CLV. Come un impiegato ad una stazione possa suonare una sveglia ad un'altra stazione. — CLVI. O scaricare un fucile o un cannone. — CLVII. Il potere della soneria o d'un altro segnale è indipendente dalla forza della corrente. CLVIII. — Meccanismo della sveglia telegrafica. — CLIX. Varie sveglie negli uffici telegrafici. — CLX. Elettro-magnetismo. — CLXI. Modo di produrre una momentanea corrente elettro-magnetica. — CLXII Applicazione di un elettro-calamita a produrla.

CXXXVII.

Per spiegare il modo in cui la deviazione dell' ago dipende dalla direzione della corrente, supponiamo che l' ago sia collocato sopra un asse orizzontale O, figura 54, in modo di muoversi in un piano verticale e di esser mantenuto nella direzione verticale quando non è sollecitato della corrente, col dare una leggiera preponderanza al braccio su cui è collocato il polo sud dell'ago. Per mezzo di questa disposizione l'ago quando non sia disturbato resterà nella posizione verticale, col polo Nord N diretto in alto, ed il polo Sud S diretto al basso.

Fig. 54.

Ora se la corrente che è dinnanzi all' ago vien diretta all' ingiù e quella che è dietro all' ago all' insù il polo Nord N sarà deviato a destra, e conseguentemente il polo Sud S a sinistra come è rappresentato nella figura. Ma se si rovescia la direzione della corrente in modo che quella dinanzi all' ago sia diretta all' insù e quella di dietro all' ingiù, il polo Nord N sarà deviato alla sinistra ed il polo Sud S alla destra. Se l' intensità della corrente è grande, e piccola la preponderanza data al braccio inferiore dell'ago, la forza di deviazione della corrente sarà sufficiente a portare l'ago perfettamente ad angoli retti colla sua posizione di riposo, cioè a dargli la direzione orizzontale; ma è importante di osservare, che niuna maggior intensità della corrente può spingerlo oltre questo limite.

Se l' intensità della corrente non è sufficiente a portare l'ago nella direzione orizzontale, esso prenderà nondimeno una posizione intermedia fra questa e la direzione verticale in cui è in quiete. La sua deviazione dalla verticale sarà tanto più considerevole, quanto più la corrente sarà intensa, e furono trovate certe condizioni matematiche per mezzo delle quali l' intensità della corrente può esser determinata dalla misura di deviazione che produce nell' ago.

CXXXVIII.

È evidente che la sensibilità dell' ago sarà tanto maggiore quanto più sarà diminuita la preponderanza del braccio S ed aumentata l' intensità della corrente. Pertanto, fu ingegnosamente trovato un mezzo con cui si può far agire sull' ago anche la più debole corrente. Que-

sto si ottiene avvolgendo più volte il filo, che porta la corrente intorno all'ago, in modo che ogni giro riesca perfettamente parallelo all'ago. Per mezzo di questa disposizione, ciascun giro successivo di filo produce un effetto separato sull'ago, e se vi sono cinquanta di tali giri passanti successivamente dinanzi e di dietro dell'ago, siccome ogni porzione del filo che conduce così la corrente, sviluppa una forza di deviazione indipendente, vi sarà una forza totale di deviazione cento volte maggiore di quella che produrrebbe una sola porzione di filo passante una volta sopra o sotto l'ago.

Per tal modo il potere di deviazione della più debole corrente può essere moltiplicato in modo da produrre sull'ago lo stesso effetto che potrebbe esser prodotto da una corrente di grande intensità.

Un apparato consistente di filo così avvolto intorno un ago magnetico è chiamato un *moltiplicatore*, da questo, chè esso moltiplica il potere deviatorio dell'ago. È chiamato anche *Reoscopo* o *Reometro* da due parole greche ρεος *(reos)* corrente, e μετρον *(metron)* misura e talvolta *galvanoscopo* o *galvanometro* in quanto che esso indica la presenza e sotto certe disposizioni misura l'intensità di una corrente *galvanica* o *voltaica*.

CXXXIX.

Quando il filo conduttore è così avvolto intorno ad un ago, è necessario che esso sia coperto o rivestito da qualche sostanza che non sia conduttrice dell'elettricità, poichè altrimenti le spire essendo necessariamente in contatto l'una coll'altra, la corrente invece di seguir la continua lunghezza del filo, passerebbe da spira a spira. In tali casi, quindi, il filo è coperto di seta o cotone che essendo un isolante, vi rinchiude la corrente proprio come l'acqua in un tubo.

CXL.

Siccome il filo avvolto nel modo sopra descritto, ed il telajo, che lo porta, impedirebbero che si potesse osservare facilmente e convenientemente il movimento dell'ago, così l'ago chiuso nel telajo è fissato sull'asse, che lo sostiene, in modo che l'asse giri con esso. Quest'asse passa attraverso al lato del telajo, su cui il filo è avvolto, e sopra quel suo estremo che sporge dal telajo è fissato un indice in modo che riesca parallelo all'ago, cosichè il movimento di questo corrisponderà successivamente a quello dell'ago.

Questo s'intenderà più chiaramente riferendosi alla figura 55 che

rappresenta una sezione del telajo, dell' ago, le spire del filo e loro accessorii fatta da un piano verticale passante per l'asse dell'ago. L'ago entro il giro è rappresentato in *a b* nella sua posizione di quiete. L'asse dell'ago attraversando il telajo, che sostiene il gomitolo e la mostra, porta nella fronte della mostra l'indice *a b'* che è fissato nell'asse in una posizione parallela all' ago *a b*, in modo che esso debba muoversi dinnanzi alla mostra, esattamente corrispondente al movimento dell'ago *a b* entro il gomitolo.

Fig. 55.

CXLI.

Allo scopo di governare il movimento dell' ago è necessario che l' impiegato alla stazione, da cui è trasmesso il segnale, debba avere il potere: 1°. di sospendere e trasmettere la corrente all' altra stazione; 2°. di cambiare la sua direzione sul filo conduttore. Il primo è necessario perchè egli possa sempre mettere l' ago alla sua posizione di quiete, ed il secondo perchè egli possa deviarlo a dritta e a sinistra, secondo le esigenze delle comunicazioni telegrafiche.

Il principio generale per cui si effettuano questi cambiamenti nella trasmissione e nella direzione della corrente, fu già spiegato (111). È facile immaginare che per mezzo di un semplicissimo meccanismo il movimento di una leva o di un braccio possa attivare o rompere il contatto dei fili conduttori, in modo di trasmettere o sospendere, a piacere, la corrente. Così per un semplice movimento di un tal braccio, gli indici A ed A″, figura 48, ed ogni altro pezzo equivalente, ponno esser mossi da P ad N e da N a P, in modo d'invertire la corrente nel filo, a cui il braccio A' è diretto.

Se poi un impiegato alla stazione S″, per esempio, è fornito di qualche mezzo per sospendere o invertire la corrente, che passa lungo il filo fra S ed S″ egli potrà a piacere portare un ago magnetico montato ad S alla sua posizione di riposo cioè alla posizione verticale, sospendendo la corrente, o deviarlo a diritta facendo in modo che la corrente passi nel filo conduttore in una data direzione, o a sinistra, invertendo la direzione della corrente.

Ora sarà spiegato il modo particolare in cui queste verie operazioni servono ai bisogni telegrafici.

CXLII.

Per spiegare il modo in cui la corrente elettrica può dare un magnetismo temporario al ferro dolce, supponiamo che un filo di rame coperto di seta per impedire il contatto metallico delle spire contigue, sia avvolto intorno a una verga di ferro dolce, piegato nella forma di un ferro da cavallo, come è rappresentato nella figura 56 essendosi avuto cura che nel passare il filo da un braccio all'altro, la direzione delle spire sia la stessa che se l'avvolgimento avesse continuato intorno alla piegatura.

Fig. 56.

Finchè la corrente elettrica non passa lungo le spire del filo, il ferro da cavallo sarà affatto esente d' ogni magnetismo. Ma se i capi del filo segnati + e — sono uniti ai poli di una batteria voltaica, in modo che una corrente circoli nelle sue spire, il ferro da cavallo, diventerà immediatamente una calamita, e sarà tanto più potente, quanto più la corrente sarà intensa e numerose le spire.

Se si presenta agli estremi del ferro di cavallo un armatura aggravata di un peso, mentre la corrente passa nel filo, essa vi aderirà, ed il peso, se non è troppo grande, sarà sostenuto.

CXLIII.

Nel 1830 fu costrutta a Parigi sotto la direzione del signor Pouillet un elettro-calamita di un potere straordinario. Questo apparato, rappresentato nella figura 57, consiste di due ferri da cavallo, le cui braccia sono contrapposte ed i cui gomiti sono rivolti in direzioni contrarie. Il ferro da cavallo superiore è fissato sul telajo dell'apparato e l'inferiore è attaccato ad una traversa che scorre in scanalature verticali fermate sui lati del telajo. A queste traverse è sospeso un disco o piatto su cui si pongono successivamente dei pesi, che finiscono per vincere l'attrazione, che tiene uniti i due ferri da cavallo.

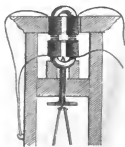



Fig. 57.

Ciascuno di questi ferri da cavallo è coperto di 3048 metri di filo

rivestito, ed essi sono disposti in modo che i poli di nome contrario sono in contatto. Con una corrente di mediocre intensità l' apparato è capace di sostenere un peso di parecchie tonnellate.

CXLIV.

Fu trovato generalmente più conveniente di costruire le elettro-calamite di due sbarre diritte in ferro dolce, unite ad un estremo per mezzo di una sbarra trasversale, ed unita alla prima per mezzo di viti, in modo che la forma dell'elettro-calamita non è più quella di un ferro da cavallo, poichè gli estremi, a cui sono unite le braccia, non sono curvi ma quadri. Il conduttore della corrente elicoidale è ordinariamente un filo di rame di estrema sottigliezza.

CXLV.

In qualunque forma queste calamite siano costrutte, la circostanza che è di molta importanza a notarsi nel loro uso telegrafico è quella che se furono osservate le condizioni convenienti nella loro preparazione, il loro acquisto della facoltà magnetica allo stabilirsi della corrente, e la loro perdita di essa alla sospensione della corrente, sono per tutti gli usi pratici istantanei.

Nel momento in cui le estremità del filo avvolto intorno al ferro da cavallo sono unite ai poli della batteria, il ferro da cavallo diventa una calamita, e nel momento in cui la comunicazione colla batteria viene rotta, esso perde la sua virtù magnetica.

CXLVI.

Fu già mostrato, che per mezzo di semplicissimi espedienti; la corrente può essere interrotta cento o anche mille volte in un minuto secondo, essendo sicuramente ristabilita negli intervalli. — L'acquisto e la perdita del magnetismo da parte del ferro da cavallo accompagnano queste pulsazioni colla più perfetta ed assoluta simultaneità. Se le pulsazioni della corrente sono prodotte colla velocità di mille volte al minuto secondo, la presenza e l'assenza alternativa della virtù magnetica nel ferro da cavallo sarà parimenti prodotta colla velocità di mille volte al minuto secondo. Questi effetti non sono in alcuna maniera modificati dalla distanza del posto dell'interruzione della corrente dalla calamita. Così, le pulsazioni di una corrente ponno prodursi da un operatore a Londra, e le pulsazioni

simultanee del magnetismo ponno avvenire a Vienna, solo a patto che le due stazioni siano congiunte per mezzo di una continua serie di fili conduttori.

CXLVII.

Resta a vedere come queste rapide pulsazioni del magnetismo del ferro ponno essere così sensibili, e come esse possano persino essere valutate e contate.

Due sbarre dritte di ferro dolce sieno circondate da una sucessione di giri di filo rivestito, come fu già descritto, e gli estremi *m*,*m'*, fig. 58, di queste sbarre sieno congiunte per mezzo di una sbarra dritta di ferro dolce, unita ad essi per mezzo di viti. Il filo *a b* proveniente da una lontana stazione, S, sia posto in contatto metallico coll'estremità del filo avvolto sulla sbarra *m*, ed il filo *a'b'* congiunto coll'estremità dell'ultimo giro del filo sulla sbarra sia messo in contatto metallico colla terra. Se una corrente si muove lungo *a b*, essa circolerà quindi nella sbarre *m* ed *m'* e passerà alla terra per mezzo del filo *a'b'*. Finchè questa corrente scorre, le sbarre saranno magnetiche, ed esse perderanno il loro magnetismo negli intervalli della sua sospensione. Sia *g h* una leggera sbarra di ferro, sostenuta sopra un piuolo in *o*, sopra cui essa può muoversi, in modo che il suo braccio *o g* possa giuocare liberamente a dritta e sinistra. Sieno *t t'* due arresti, collocati a piccola distanza a dritta e sinistra della sua estremità *g*, in modo di limitare la corsa del suo gioco. Sia *s* una molla attaccata alla estremità *h*, per mezzo di cui questa estremità sarà costantemente piegata a sinistra e quindi l'estremità opposta *g*, portata a dritta contro l'arresto *t*. Quando la corrente è sospesa e la spranga *m m'*, priva di magnetismo, la leva obbedendo all'azione della spira *s*, l'estremo *g* resterà contro l'arresto *t*. Ma quando la corrente passa nel filo, le sbarre *m m'*, divenendo magnetiche, attraeranno il braccio *o g* della leva, e questa attrazione eccedendo la forza della molla, il braccio *o g* sarà attirato verso l'elettro-calamita finchè non incontri l'arresto *t'*, contro il quale esso resterà fin tanto che continua la corrente. Ma nel momento in cui la corrente è sospesa, le sbarre *m m'*, perdendo repentinamente il loro magnetismo, la leva *o g* viene abbandonata all'azione della molla ed è nuovamente ricondotto sull'arresto *t*, dove essa rimane finchè la corrente non sia ristabilita.

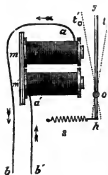



Fig. 58.

Supponiamo che un impiegato alla stazione S, a cui si estende il filo *a b*, e che può essere a qualunque distanza, per esempio, a 500 miglia da S', abbia a sua disposizione alcuno dei mezzi che furono spiegati, per mezzo dei quali egli può controllare a volontà le pulsazioni della corrente. Quando egli fa in modo che la corrente passi, egli dà il magnetismo alle sbarre *m m'*, e porta la leva *o g* contro l'arresto *t'*. Quando egli sospende la corrente egli spoglia le sbarre *m m'* del loro magnetismo, ed abbandona la leva *o g* all'azione della molla *s* per mezzo di cui essa è portata contro l'arresto *t*.

Appare quindi, che ad ogni pulsazione, che la corrente riceve dall'impiegato in S, la leva *o g* in *s'*, alla distanza di 500 miglia, eseguirà una vibrazione fra gli arresti *t* e *t'* — Siccome la trasmissione e la sospensione della corrente ed anche l'acquisto e la perdita del potere magnetico, per parte delle sbarre *m m'*, sono ambedue istantanee, non vi è alcun limite pratico alla velocità delle pulsazioni della corrente e di quelle del magnetismo alternativamente acquistato e perduto dalle sbarre *m m'*. Le oscillazioni della leva *o g*, prodotte da queste pulsazioni, sono limitate però dal peso della leva, dalla forza della molla, e dalla distanza fra gli arresti *t* e *t'*. Tanto più sono grandi il peso della leva, la forza della molla, e la distanza fra gli arresti, altrettanto più lento sarà il movimento della leva da *t* a *t'*, prodotto da una corrente di data intensità. Quanto più sono grandi il peso della leva e la distanza degli arresti e minore la forza della molla, tanto più lento sarà il movimento da *t'* a *t*.

L'arresto *t'* è collocato in modo da impedire il contatto assoluto del braccio della leva colla elettro-calamita, ma da permettergli di avvicinarvisi molto. Si deve schivare il contatto assoluto perchè si trovò che in questo caso il braccio aderisce alla calamita con una certa forza dopo che la corrente cessò di passare; ma finchè è impedito il contatto assoluto, esso è immediatamente ritirato dalla molla, quando la corrente viene sospesa.

CXLVIII.

È evidente quindi che il limite della celerità di vibrazione che si può impartire alla leva *og* per mezzo delle pulsazioni della corrente, dipende dalla giusta proporzione fra il peso e l'andata della leva o la forza della molla *s*.

Pertanto, la velocità d'oscillazione, che in questo modo puo esser conferita alla leva, è tale che può difficilmente credersi senza esserne stato effettivo testimonio. Quando questa velocità non eccede un certo limite le oscillazioni ponno esser registrate e contate facendo

in modo che la leva metta in moto un' ancora di uno scappamento unito con una serie di ruote, che agiscono su di un indice che si muove sopra di una mostra graduata. Ma queste oscillazioni sono suscettibili di velocità così grandi che sarebbe difficile applicarvi questi spedienti per contarle. Il Signor Gustavo Froment di Parigi, a quest'oggetto suggerì ed applicò con completo successo un metodo di riconoscere la velocità dipendente dalle leggi che regolano le vibrazioni delle corde musicali.

CXLIX.

Si sa che il tuono di una nota musicale è la conseguenza della velocità di vibrazione della corda da cui è prodotta, e che tanto più rapida è la vibrazione tanto più la nota sarà alta sulla scala musicale, e tanto più sarà lenta la vibrazione essa, sarà bassa. Così la corda di un pianoforte che produce la nota bassa vibra 132 volte in un secondo, quella che produce la nota vibra 66 volte in un secondo, e quella che produce la nota vibra 264 volte al minuto secondo.

Sopra un pianoforte di sette ottave, la nota più alta nell'alto è tre ottave al dissopra di e la nota più bassa nel basso è quattro ottave sopra di essa. Il numero di vibrazioni complete corrispondenti alla prima è di 3520; ed il numero di vibrazioni per secondo corrispondenti alla seconda è di 27 $\frac{1}{2}$.

Quindi se la leva *o g* ha qualunque velocità di vibrazione più rapida di 27 vibrazioni e mezza per secondo e meno rapida che 3500 al secondo, essa produrrà nel suo movimento qualche suono musicale definito; e se si trova formata sopra di un pianoforte la nota che è all'unisono con esso, la velocità di vibrazione della corda che produce questa nota sarà la stessa di quella della leva.

Quando si sa che le vibrazioni comunicate dalle pulsazioni della corrente alle leve, montate nel modo superiormente descritto, hanno prodotte delle note musicali press'a poco due ottave più alte della nota più alta di un pianoforte di sette ottave, accordato per un concerto, si può concepire in qual rapidissima maniera avvengano la trasmissione e la sospensione della corrente elettrica, l'acquisto e la perdita del magnetismo nelle sbarre di ferro dolce, e la conseguente oscil-

lazione della leva su cui agiscono queste sbarre. La corda che produce la nota più alta su questo piano vibra 3520 volte in un minuto secondo. Una corda che producesse una nota un' ottava più alta vibrerebbe 7040 volte al secondo, e quella che producesse una nota due ottave più alta vibrerebbe 14080 volte al secondo.

In conseguenza si può dire che grazie all'azione meravigliosamente sottile della corrente elettrica, è prodotto il movimento di un pendolo, da cui un minuto secondo di tempo è diviso in un numero di parti eguali compreso fra dodici e quattordici mila parti!

CL.

Fu già veduto come il movimento d'orologeria possa applicarsi a controllare e regolare le pulsazioni della corrente elettrica. Noi vedremo ora come d' altra parte, le pulsazioni della corrente ponno regolare il movimento delle ruote. Questo spediente deve riguardarsi col massimo interesse in quanto che esso fu applicato col massimo effetto in molte varietà dei telegrafi elettrici, che furono proposti o messi in attività.

CLI.

Se noi supponiamo che la leva *g h*, fig. 58, sia messa in comunicazione coll'ancora della ruota di scappamento di un sistema d'orologeria sarà facile a vedersi come questo movimento d'orologeria possa esser regolato dalle pulsasioni della corrente elettrica.

Nella fig. 59 *w w'* è la ruota di scappamento che è costantemente spinta dalla forza di un peso cadente, o d' una gran molla nella direzione delle freccie. L'ancora ABC dello scappamento è unita ad un asse D per mezzo della sbarra diritta BD. Questa sbarra BD o può essere lo stesso braccio vibrante di una leva come *g h*, fig. 58, messo in oscillazione dalla corrente agente su di una elettro-calamita o può essere unita con una simil leva in modo conveniente, in maniera di oscillare simultaneamente con essa, e di avere il giuoco necessario per l'azione delle palette A, C dell'ancora sui denti della ruota di scappamento.

Quando l'ancora non è in istato di oscillazione, un dente della ruota resterà su una delle sue palette, e la ruota ed il movimento d'orologeria unito ad essa sarà fermo. Quando l'ancora si muove da sinistra a dritta, il dente della ruota che era prima arrestato dalla superficie superiore *n* della paletta C, può scappare, ed obbedendo al

potere della molla o del peso che muove il movimento d'orologeria essa avanza verso *m'*. Mentre la paletta A entra nello spazio fra due denti della ruota uno di essi venendo contro la sua superficie inferiore ferma il suo movimento. Quando l'ancora ritorna da dritta a sinistra, la paletta C entra sotto il prossimo dente della ruota. In questo modo ogni movimento dell'ancora verso dritta lascia avanzare un dente, che era fermato dalla paletta C, e poscia la paletta A ferma il progresso di un altro dente, mentre ogni movimento a sinistra lascia reagire il dente fermato da A e poscia la paletta C ferma il prossimo dente che si avanza da questa parte.

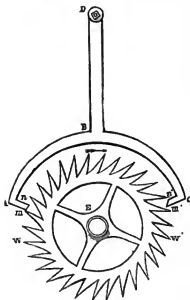



Fig. 59.

Ora se noi supponiamo che le pulsazioni della corrente trasmettano all'ancora per mezzo dell'intervento dell'elettro-calamita e suoi accessorii un moto di vibrazione, un dente della ruota di scappamento passerà sotto all'ancora ad ogni pulsazione della corrente, e non più d'un dente. Se la corrente è sospesa sarà anche sospeso il movimento della ruota di scappamento, ed il movimento d'orologeria unito ad essa, e quando la pulsazione della corrente ricomincia, ricominceranno anche le oscillazioni dell'ancora e per conseguenza il movimento della ruota di scappamento.

CLII.

Se le pulsazioni della corrente sono regolate (come si può fare secondo ciò che fu già spiegato, 129,) dal pendolo di un orologio di qualche stazione, il movimento dell'ancora dello scappamento stabilito a qualche altra stazione a cui è trasmessa la corrente, sarà sincrono con quello del pendolo dell'orologio, che governa le pulsazioni della corrente, e così un moto regolare può esser trasmesso da un orologio ad un altro, purchè tra di essi sia stabilito un conduttore, ed il pendolo di quell'orologio regola le pulsazioni della corrente che governa il movimento dell'áncora dello scappamento dell'altro.

CLIII.

Se l'estremità della leva *og*, fig. 58, porta una punta, che preme sulla carta, quando la leva è attratta verso l'elettro-calamita, e se nello stesso tempo la carta è mossa sotto la punta con un movimento uniforme, dalla punta sarà tracciata una linea sulla carta, la cui lunghezza sarà proporzionata a quell'intervallo, durante il quale la leva *og* è tenuta in contatto coll'arresto *t'*. Ora se l'impiegato in S può regolare, a piacere, questo intervallo, controllando il flusso del fluido elettrico, facendo in modo che la corrente agisca per un breve intervallo se egli desidera di segnare sulla carta una breve linea, per un lungo intervallo se desidera di segnarne una lunga, e per un istante se desidera solamente di fare un punto, s'intenderà come egli possa segnare a piacere una lista di carta in S'' alla distanza di 500 miglia con una data successione di linee di varia lunghezza o di punti, e come egli possa combinarli in quel modo qualunque che egli possa trovar conveniente al suo scopo.

Noi abbiamo supposto qui che la punta sia unita all'estremo della leva in modo di essere alternativamente premuta contro la carta, ed allontanata da essa dal movimento della leva. Però, se la carta sarà così disposta che la leva possa oscillar parallelamente ad essa, la punta presentata alla carta resterà permanentemente in contatto con essa, e traccerà sulla carta una linea alternativamente a dritta e sinistra la cui lunghezza sarà eguale al giuoco dell'estremo *g* della leva, a cui la punta è unita. Se nel mentre che questo avviene la carta è mossa sotto alla punta in una direzione perpendicolare alla linea del suo giuoco, la punta traccerà sulla carta una linea in zig-zag, la cui forma dipende dalla relazione fra il movimento della carta e quello della punta. Quando la corrente in questo caso è sospesa, movendosi la carta sotto la punta ferma sarà tracciata su di essa una linea retta.

Così la carta sarà segnata o con una linea a zig-zag o con una linea retta secondo che la corrente è trasmessa o sospesa.

Se la corrente è trasmessa e sospesa per intervalli di lunghezza disuguale, a piacere dell'impiegato in S, la carta in S' sarà segnata con una linea alternativamente retta ed a zig-zag, la lunghezza delle parti rette ed a zig-zag variando a piacimento dell'operatore in S.

Ora sarà più chiaramente spiegato come questo serva agli usi telegrafici.

CLIV.

Nello stesso modo, se una ruota dentata mossa da un impiegato in S produce una pulsazione della corrente al passaggio d'ogni dente successivo, queste pulsazioni produrranno oscillazioni simultanee della leva *og* alla stazione s'', e se queste oscillazioni agiscono sull'ancora di una ruota a scappamento; unita al movimento d'orologeria in S'', questa ruota avanzerà nel suo movimento dente per dente insieme alla ruota in S, e se ciascuna di queste ruote regola i movimenti di indici sopra delle mostre, come gli indici di un orologio, l'indice della mostra in S'' avrà esattamente lo stesso movimento come l'indice sulla mostra in S, in modo che se al principio del movimento ambedue gli indici guardano alla stessa figura o lettera della mostra, essi continueranno, muovendosi di conserva, ad indicare sempre le stesse figure o lettere.

Così se l'operatore in S desidera di dirigere l'indice sulla mostra ad S'' all'ora 3 o 5 egli avrà solamente da girar l'indice sulla mostra alla sua propria stazione, all'una o all'altra di queste ore.

Adesso si vedrà quanto questa cosa sia importante nell'arte della telegrafia elettrica.

CLV.

Se la leva *og*, fig. 58, è unita col martello di una sveglia, in modo che quando *og* è messo in vibrazione, la campana suoni, e continui a suonare finchè è continuata la vibrazione, è evidente che l'operatore in S potrà a piacimento suonare una campana in S'' producendo pulsazioni della corrente in qualcuno dei modi superiomente descritti.

Nello stesso modo un operatore in S'' può suonare una campana in S. Per mezzo di questo reciproco potere di suonare delle campane, ogni operatore può chiamare l'attenzione dell'altro, quando egli sta per trasmettere un dispaccio; o l'altro suonando in risposta può significare che egli è pronto a ricevere il dispaccio, come fu detto superiormente.

CLVI.

Se la leva *og* è unita con una miccia od altro meccanismo con cui s'infiammi la polvere d'un cannone, l'operatore in T potrà a piacimento scaricare un cannone in R, non importa quale possa esser la distanza fra R e T.

CLVII.

Si osserverà che quando si suona una campana, o si produce qualunque simile segnale alla stazione S'' per mezzo d'una corrente elettrica trasmessa da una stazione lontana S non è direttamente la forza della corrente che agisce sull'oggetto da cui è dato il segnale. La corrente è impiegata solo indirettamente producendo il risultato col liberare il meccanismo che dà il segnale e lasciando libera la forza che lo muove.

Così nel caso più ordinario della campana, l'azione che si esercita sopra di essa, mentre suona, non deriva dalla corrente, ma dalla forza di una molla o di un peso che discende, trasmessa al martello esattamente nello stesso modo come la forza della molla o del peso di un orologio è trasmessa alla batteria. La corrente non fa altro che liberare un uncino di presa per mezzo del quale il movimento d'orologeria mosso dalla molla o dal peso, è arrestato. La presa una volta disimpegnata l'azione della corrente nella campana, cessa, ed il suono è continuato per l'azione della molla o del peso, ed esso può nello stesso modo essere arrestato dalla corrente riconducendo l'uncino fra i denti di una delle ruote.

Quindi, riuscirà apparente, che siccome la forza che agisce sulla campana è indipendente dalla corrente, può esser messa in azione una campana di qualunque grandezza voluta sotto un martello di qualunque peso voluto, senza richiedere dalla corrente una forza maggiore di quella che è sufficiente per far in modo che l' elettro-calamita disimpegni l'uncino per mezzo del quale è arrestato il movimento della campana.

CLVIII.

Quantunque il meccanismo della sonnería, usata pei telegrafi, non differisca in niente di ciò che è essenziale da quello di una sveglia ordinaria, pure non potrà mancar d' interesse il mostrare una delle varietà di questi meccanismi che si usano nella pratica.

Nella figura 60 si presenta un meccanismo di sveglia come è usato sulla linea telegrafica della South-Eastern Railway Company.

A è l' elettro-calamita.

B la sua armatura.

B *e* una leva unita per la sua estremità superiore all'armatura, ed avente all' estremità inferiore un uncino *e* che quando l' armatura non è attratta dalla calamita è premuta da una molla *f*.

d è una ruota che ha un dente in cui l' uncino *e* è impegnato pella pressione della molla *f*, quando l' armatura B non è attratta dalla calamita, ma che è liberata dall' uncino *e* quando l'armatura B è attratta dalla calamita.

Fig. 61.

a è una scatola cilindrica contenente una forte molla, per mezzo di cui la serie di ruote è messa in moto finchè l' uncino *e* non è impegnato nel dente della ruota *d*.

Il contatto dell'armatura B co' poli dell' elettro-calamita è impedito da due piccoli bottoni d' avorio avvitati sulla superficie che è presentata alla calamita. Il giuoco dell'armatura B è limitato in modo che l'uncino *e* possa essere disimpegnato dal dente della ruota *d*, precisamente quando i bottoni d'avorio vengono a contatto coi poli della calamita.

Quando il sistema di ruote è liberato dalla calamita che allontana l' uncino *e* dalla ruota *d*, la molla nella scatola cilindrica *a* fa girare la ruota dentata unita alla scatola. Questa ruota muove un pignone sull' asse della ruota *b*; la ruota *b* muove un pignone sull' asse della ruota *c*; i denti della ruota *c* sono impegnati con quelli di un pignone sulla ruota *d*. Il movimento del sistema è fermato, quando l' uncino *e* cade sotto il dente della ruota *d*.

La ruota *i* che è impegnata nell'àncora dello scappamento *g* è fissata sull'asse della ruota *c*, gira con quest'ultimo e così dà un moto di oscillazione all'àncora che è trasmesso al martello *h* della campana D. Il martello agisce quindi sulla campana, finchè la calamita A trattiene l' uncino *e* di cadere sotto il dente della ruota *d*.

CLIX.

Siccome la grandezza, ed il tuono della campana sono indipendenti dalla forza della corrente, gli ufficj telegrafici sono provvisti di varie campane per usi speciali.

Talvolta un filo speciale è destinato alla campana che agisce sopra una corrente speciale.

In altri casi la corrente regolare destinata a far agire il telegrafo è deviata all'apparecchio della campana per mezzo del commutatore.

In altri casi, finalmente, lo scopo è raggiunto, col ripiego spiegato nel (134) che è conosciuto come il *breve circuito*.

CLX.

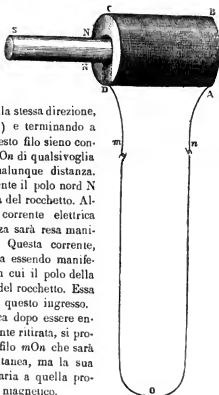
Avendo spiegato la forma e la costruzione delle elettro-calamite noi siamo ora preparati a mostrare il modo in cui può prodursi una corrente elettrica per la pura azione di calamite senza alcun intervento di una batteria voltaica.

L'elettricità prodotta in questo modo fu chiamata *magneto-elettricità*.

CLXI.

Fig. 61

Un filo coperto di seta o di cotone sia avvolto in elice sopra un tamburo o un rocchetto avente una cavità interna di grandezza sufficiente per ricevere una sbarra cilindrica. Il filo rivestito sia avvolto costantemente nella stessa direzione, cominciando da AB (fig. 61) e terminando a CD. Le estremità *m n* di questo filo sieno congiunte a quella di un filo *mOn* di qualsivoglia lunghezza voluta, fino a qualunque distanza. Ora s'introduca repentinamente il polo nord N di una calamita nella cavità del rocchetto. Allora verrà trasmessa una corrente elettrica nel filo *mOn*, la cui presenza sarà resa manifesta da un galvanometro. Questa corrente, però, sarà solo momentanea essendo manifestata solamente all'istante in cui il polo della calamita entra nella cavità del rocchetto. Essa cessa immediatamente dopo questo ingresso.

Ora se la sbarra magnetica dopo essere entrata viene così repentinamente ritirata, si produrrà un'altra corrente nel filo *mOn* che sarà anch'essa solamente momentanea, ma la sua direzione nel filo sarà contraria a quella prodotta dall' ingresso del polo magnetico.

Così se all'ingresso del polo N si produce una corrente nella direzione *mOn*, l'estrazione del polo N produrrà una corrente nella direzione *nOm*.

Se il polo sud S viene introdotto nella cavità e ritirato si produrranno nello stesso modo delle correnti momentanee, ma esse avranno direzioni contrarie.

Se il filo *mO* che termina in O non importa qual sia la distanza fra O ed *m*, vien messo in comunicazione metallica colla terra in O o con una piastra, od altra massa di metallo sepolta sotterra e se l'estremità *n* del filo del rocchetto viene posta nello stesso modo in contatto metallico colla terra in *n*, la trasmissione delle correnti istantanee avrà luogo esattamente nello stesso modo come fu superiormente descritto, perchè in questo caso la terra fa la parte di un conduttore fra l'estremo del filo *mO* in O e l'estremo del filo *n* del rocchetto.

Ma se la continuità metallica o del filo *mOn* nel caso che sia esteso da *m* ad *n* o di *mO* se esso è in contatto colla terra in O, come fu descritto superiormente, è spezzata in un modo qualunque non sarà prodotta alcuna corrente per l'introduzione e l'estrazione della calamita. È quindi essenziale alla produzione di questi fenomeni che le estremità *m* ed *n* del filo del rocchetto siano in comunicazione elettrica fra loro, essendo uniti o per mezzo di una continuata comunicazione metallica, o per mezzo della terra nel modo già descritto.

La proprietà in vista della quale il ferro dolce acquista le proprietà magnetiche quando i poli di una calamita permanente sono portati in vicinanza di esso, presenta un metodo molto conveniente per spiegare il giuoco dei fenomeni delle correnti temporarie superiormente descritte.

CLXII.

Sia SON (fig. 62) una potente calamita a ferro di cavallo, avente i suoi poli, SN, rivolti ad un simile ferro di cavallo *ab*, di ferro dolce coperto con giri di ferro rivestito nel modo già descritto ed in istretta prossimità ad esso. Si suppongano le estremità *m* ed *n* del rocchetto unite con due fili, che possano essere estesi a qualunque distanza, e le cui estremità siano in comunicazione metallica colla terra nel modo già spiegato.

Quando i poli S ed N sono portati in prossimità degli estremi *a* e *b* del ferro di cavallo *ab* quest'ultimo, per l'azione induttiva della calamita SON, acquisterà la polarità magnetica, in modo che l'estre-

mo *a* vicino al polo sud S abbia la polarità boreale, e l'estremo *b* al polo nord N la polarità australe. Questa polarità magnetica di *a b* però continuerà solo finchè i poli S ed N della calamita permanente saranno tenuti vicini ad *a* e *b*. Se essi sono allontanati, all'istante la polarità di *a b* cesserà. Se i poli sono rovesciati, venendo presentato N ad *a* ed S a *b*, in allora *a* acquisterà la polarità australe, e *b* la boreale.

Fig. 62.

Appare, quindi, che presentando i poli della calamita NOS al ferro di cavallo, si producono gli stessi effetti come se i poli di una calamita venissero repentinamente introdotti nell'asse del rocchetto, ed allontanando i poli N ed S da *a* e *b* si ottiene lo stesso effetto sul rocchetto come se venissero repentinamente ritirati i poli della calamita che vi si fosse introdotta.

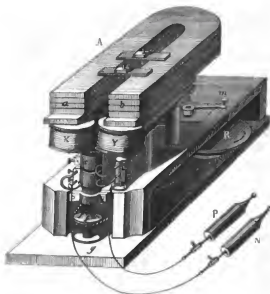



Fig. 64. *Macchina elettro-magnetica.*

Capitolo settimo.

CLXIII. Correnti temporarie in direzioni alternativamente contrarie. — CLXIV. Metodo di produrre correnti temporarie sempre nella stessa direzione. — CLXV. Macchina elettro-magnetica. — CLXVI. Suoi effetti nel produrre scosse e correnti. — CLXVII. Modo di applicarla ai telegrafi. — CLXVIII. Proprietà chimica della corrente. — CLXIX. Decomposizione dell' acqua. — CLXX. Applicazione di questa proprietà alla produzione a distanza di caratteri scritti. — CLXXI. Metodi di muovere la carta sotto lo stilo. — CLXXII. Caratteri telegrafici segnati sotto di esso. — CLXXIII. Uso delle calamite di rinforzo nel caso di correnti deboli. — CLXXIV. Loro forma ed applicazione. — CLXXV. Linee telegrafiche costrutte dalle compagnie in Inghilterra ed in America e principalmente dai governi sul Continente. — CLXXVI. Varie forme di strumenti in uso. — CLXXVII. Influenza del sentimento nazionale. — CLXXVIII. Invenzioni meritorie talvolta trascurate. — CLXXIX. Istrumenti ad ago generalmente usati in Inghilterra. — CLXXX. Strumento ad un sol ago. — CLXXXI. Strumento a doppio ago. — CLXXXII. Antico telegrafo aereo. — CLXXXIII. Telegrafo di Stato francese.

CLXIII.

Le correnti temporarie nell'una e nell'altra direzione saranno quindi prodotte nel filo unito alle estremità del rocchetto nel modo superiormente descritto, ogni qualvolta che i poli N ed S sieno presentati agli estremi *a* e *b* del ferro da cavallo di ferro dolce, o ne sieno allontanati. Se la calamita NOS fosse montata in modo di ruotare sopra un asse passante pel centro dolla sua piegatura, e quindi, fra i suoi bracci, i suoi poli si potrebbero far passare innanzi agli estremi del ferro da cavallo restando questo stazionario. Durante ogni rivoluzione della calamita NOS, la polarità comunicata al ferro da cavallo sarebbe invertita.

Quando il polo N si avvicina a *b*, e per conseguenza S si avvicina ad *a*, viene comunicata la polarità australe a *b* e la boreale ad *a*; e quando N passa in *a*, o conseguentemente S in *b*, viene comunicata la polarità australe ad *a*, e la boreale a *b*.

Le correnti momentanee prodotte da questi cambiamenti di magnetismo in *a*, e *b* saranno facilmente concepite dietro quanto fu spiegato.

Quando N si avvicina a *b* ed S ad *a* lo sviluppo della polarità australe in *b* e della polarità boreale in *a* svilupperanno ambedue nel filo una corrente nella stessa direzione, perchè il senso delle spire presentate ad S è al rovescio di quelle presentate ad N. Quando N si allontana da *b* ed S da *a* la cessazione della polarità australe in *b* e della polarità boreale in *a*, svilupperanno nel filo correnti nella stessa direzione; ma questa direzione sarà contraria a quella delle prime correnti.

Quando N si avvicina ad *a*, e per conseguenza S a *b*, si svilupperanno nel filo correnti della stessa direzione di quelle prodotte dall'allontanamento di N da *b* e di S da *a*. Quando N si allontana da *a* ed S da *b* si produrranno correnti nella stessa direzione come quando N si avvicina a *b* ed S ad *a*.

Se si indica con una freccia diretta a destra la direzione delle correnti prodotte quando N si avvicina a *b* ed S ad *a*, con una freccia diretta a sinistra quella delle correnti prodotte quando N si allontana da *b* ed S da *a*, i cambiamenti di direzione che avvengono in ogni rivoluzione della calamita NOC saranno quelli che sono indicati nella fig. 63, dove *b* ed *a* rappresentano gli estremi del ferro da cavallo *b a*; N la posizione del polo nell'avvicinarsi a *b* ed N' nell'allontanarsene; N'' la sua posizione nell'avvicinarsi ad *a* ed N''' nell'allontanarsene.

Le freccie dirette a destra esprimono la direzione delle due correnti che sono prodotte nel filo conduttore, mentre N compie la semi-rivoluzione N''M'N; e le freccie dirette a sinistra esprimono la direzione delle due correnti prodotte mentre N compie la semi-rivoluzione N M N''.

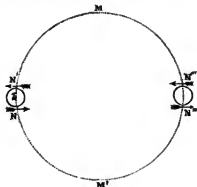



Fig. 63.

Si vede così che ad ogni rivoluzione della calamita, NOS, sono prodotte nel filo quattro correnti istantanee, due in una direzione durante una semi-rivoluzione, e due nella direzione contraria durante l'altra semi-rivoluzione. Negli intervalli fra queste correnti istantanee vi è sospensione dell'azione voltaica.

CLXIV.

Fu già veduto come per mezzo dei commutatori (111) le correnti elettriche possano esser istantaneamente sospese, ristabilite ed invertite di direzione. È facile concepire come per mezzo di questo congegno convenientemente applicato, sospendendo la corrente in una delle due direzioni contrarie, mentre si lascia passar l'altra, si possa ottenere una corrente intermittente che si muova sempre nella stessa direzione. Che se il commutatore è disposto in modo che mentre si lasciano passare senza interruzione le correnti istantanee in una direzione, sieno invertite quelle in direzione contraria, noi potremo ottenere in ogni rivoluzione quattro correnti istantanee dirette in una direzione comune. La corrente così prodotta sarà intermittente, cioè passerà nel filo per una successione di pulsazioni o intervalli di trasmissione e sospensione; ma siccome in ogni rivoluzione della calamita vi sono due pulsazioni, cioè due intervalli di trasmissione e due

di sospensione, e siccome la rotazione della calamita può eseguirsi con qualunque rapidità voluta, ne segue che le pulsazioni si succederanno l'una l'altra con tale celerità, e gli intervalli della sospensione saranno così brevi che la corrente per tutti gli usi pratici potrà ritenersi continua.

CLXV.

Questi sono i principii su cui è fondata la costruzione delle macchine elettro-magnetiche, una disposizione delle quali è rappresentata nella fig. 64. Lo scopo di questo apparecchio è quello di produrre per mezzo dell' induzione magnetica una corrente intermittente costantemente nella stessa direzione e di far in modo che gli intervalli di sospensione vi succedano così rapidamente che la corrente produca praticamente tutti gli effetti di una corrente assolutamente continua.

Una potente calamita composta a ferro da cavallo A è saldamente congiunta per mezzo di caviglie e viti ad un telajo orizzontale ed i suoi poli *a* e *b* ne oltreppassano gli spigoli. Al dissotto di questi è fissata un' elettro-calamita *x y* colle sue braccia verticali, e montata in modo di ruotare sopra un asse verticale. Il filo rivestito è avvolto in gran quantità sulle braccia *xy*, e la direzione delle spire è invertita passando da un braccio all'altro.

Le due estremità del filo che partono dai bracci *x* ed *y* sono premute per mezzo di molle contro le superficie di due cilindri *c* e *d* fissati sull'asse dell'elettro-calamita. Questi stessi cilindri sono in contatto metallico con due impugnature P ed N a cui vien condotta la corrente sviluppata sul filo dell'elettro-calamita.

Se ora l'elettro-calamita *x y* vien messa in rotazione per mezzo del manubrio *m*, mentre le impugnature P ed N sono congiunte per mezzo di un conduttore continuo, si produrrà sul filo e sul conduttore per mezzo di cui sono unite le due impugnature P ed N un sistema di correnti intermittenti ed alternativamente contrarie. Ma se i cilindri *c* e *d* sono disposti in modo che il loro contatto cogli estremi del filo sia mantenuto solamente durante una semi-rivoluzione in cui le correnti intermittenti hanno una direzione comune, o in modo che durante l'altra semi-rivoluzione la direzione possa essere invertita, in allora, la corrente trasmessa lungo il conduttore che congiunge le impugnature P ed N sarà intermittente, ma non contraria; ed aumentando la velocità di rotazione dell' elettro-calamita *x y* gli intervalli di sospensione si ponno far succedere l'un l'altro con una rapidità indefinita, e la corrente acquisterà in tal modo tutti i caratteri di una corrente continua.

Varie sono le forme dei commutatori per mezzo di cui si determinano i cilindri *c* e *d* a rompere il contatto, ristabilirlo colla regolarità e certezza necessaria, o invertirlo durante le alternate semirivoluzioni.

CLXVI.

Tutti gli effetti ordinarii delle correnti voltaiche ponno esser prodotti con questo apparato. Se si prendono in mano le impugnature P ed N, le braccia ed il corpo divengono il conduttore attraverso a cui la corrente passa da P ad N. Se si fa girare xy si senton scosse che divengono insopportabili quando la corrente ha una certa intensità.

Se si desidera di dare delle scosse locali a certe parti del corpo, le mani dell'operatore protette da guanti isolanti, dirigono i bottoni esistenti alle estremità delle impugnature, e quelle parti del corpo fra cui si desidera di produrre la scossa elettrica.

CLXVII.

Per gli usi telegrafici basterà far comunicare il filo della linea con una delle impugnature P ed N mentre l'altra impugnatura comunica colla terra. In allora si trasmetterà sul filo della linea una corrente che sarà intermittente, ma che potrà rendersi continua con una combinazione di macchine elettro-magnetiche.

CLXVIII.

Resta finalmente a vedere come le proprietà chimiche della corrente elettrica si possano far servire a trasmettere segnali fra due stazioni lontane. Quando si fa passare una corrente di conveniente intensità, attraverso a certi composti chimici si trovò che questi vengono decomposti; uno dei loro componenti è trascinato nella direzione della corrente, e l'altro nella direzione contraria.

CLXIX.

Uno degli esempj più sorprendenti dell'applicazione di questo principio è presentato nel caso dell'acqua, che come è ben noto è un composto dei gas chiamati ossigeno ed idrogeno.

Supponiamo che una serie di tazze *oh*, fig. 65, contenenti acqua, siano disposte in modo che una corrente elettrica abbia a passare successivamente attraverso di esse, muovendo dal filo P e passando in *o* nella prima tazza, di qui per mezzo dell'acqua ad *h* e da *h* lungo

Fig. 65.

il filo I ad *o* nella seconda tazza: quindi nello stesso modo per mezzo dell'acqua ad *h* e poi lungo il filo I e così via fino ad N, supposto che il filo P sia congiunto col polo positivo di una batteria, ed il filo N col suo polo negativo. La corrente si propagherà quindi da P ad N passando attraverso l'acqua contenuta in ciascuna tazza. In tali circostanze l'acqua verrà gradatamente decomposta in ciascuna delle tazze, in modo che siccome le molecole d'ossigeno si muovono in verso contrario della corrente, e quelle d'idrogeno nello stesso verso, le prime si svilupperanno ai punti *o*, e le seconde ai punti *h*.

CLXX.

Per mostrare come questa proprietà della corrente si possa mettere a profitto per produrre impronte visibili o segni, supponiamo che si sottoponga ad una piastra di metallo un foglio di carta umettata con una soluzione acidula di ferro-prussiato di potassa, e si applichi la punta di uno stilo metallico in modo di comprimerlo leggermente contro la piastra di metallo senza forarlo. Ora si faccia comunicare meccanicamente lo stilo col filo che va al polo positivo di una batteria voltaica, e la piastra metallica su cui è disposta la carta si faccia comunicare col filo che va al polo negativo. Quivi la corrente si propagherà dallo stilo alla piastra metallica attraverso la carta umettata, e decomporrà il prussiato uno dei costituenti del quale deposto sulla carta la segnerà d'una macchia azzurra.

Se la carta si muove sotto lo stilo mentre la corrente scorre, siccome questa decomposizione viene continuata sotto la punta dello stilo verrà tracciata sulla carta una linea azzurra.

Se mentre la carta è mossa in tal modo uniformemente sotto lo stilo, si lascia che la corrente scorra solo per intervalli lunghi o brevi, la carta verrà segnata di linee lunghe o corte secondo gli in-

tervalli durante i quali scorre la corrente; e siccome durante la sospensione della corrente non avviene alcuna decomposizione, la carta passa allora sotto lo stilo senza ricevere alcun segno. Se si lascia passar la corrente solo per un istante, la carta sarà segnata con un punto. Le linee lunghe e brevi ed i punti, così tracciati sulla carta saranno separati l'uno dall' altro da spazii più o meno larghi a seconda delle durate degli intervalli di sospensione della corrente.

È evidente che si produrranno gli stessi effetti, sia che lo stilo resti fermo mentre la carta si muove sotto di esso o che la carta sia ferma e lo stilo si muova sopra di esso.

CLXXI.

La carta si può far muovere sotto lo stilo per mezzo di varie ed ovvie combinazioni meccaniche. Così essa può essere avvolta sopra un cilindro o tamburro, che essendo messo in costante ed uniforme rotazione da un movimento d'orologeria od altro mezzo, fa che la carta sia continuamente condotta sotto lo stilo e si svolga al dissotto del cilindro dopo aver ricevute le impronte. Ora il cilindro coperto di carta può mentre ruota ricevere un lento movimento nella direzione del suo asse, in modo che la corsa dello stilo sia quella del filo d' una vite o d' un elice. La carta può esser tagliata in forma di un largo disco circolare, e sottoposto ad un disco metallico della stessa grandezza, a cui può esser comunicato da un movimento d'orologeria un moto di rivoluzione intorno al suo centro nel suo proprio piano, mentre lo stilo può ricevere un lento movimento diretto dal centro del disco verso il suo lembo. In questo caso lo stilo traccerebbe sulla carta una curva spirale, girando continuamente intorno ad essa e nello stesso tempo ritirandosi costantemente ma lentamente dal centro verso il lembo.

CLXXII.

Qualunque metodo possa essere adottato, la carta sarà segnata con una continua successione di linee di varia lunghezza o di punti separati da spazii più o meno larghi. Questi segni dipendendo interamente dalla successione degli intervalli di sospensione e trasmissione della corrente, intervalli che ponno variarsi e combinarsi a volontà da un operatore, fornito dei mezzi già spiegati di regolare la corrente, si può facilmente concepire come un impiegato in S possa tracciare sulla carta collocata in S' nel modo qui descritto una tal suc-

cessione di caratteri composti di linee e punti come egli desidera; e come un operatore in S', conoscendo la chiave di questi segni, possa interpretare questi caratteri e tradurre così il dispaccio nel linguaggio ordinario.

E facile anche concepire come l'operatore in S possa arrestare il movimento d'orologeria che muove la carta in S' o farlo andare a volontà nello stesso modo che egli può suonare un campanello o scaricare un cannone.

CLXXIII.

Fu già spiegato che l'intensità della corrente trasmessa da una data batteria voltaica, lungo un filo di dato spessore, debba diminuire nello stesso rapporto in cui aumenta la lunghezza del filo. Questa perdita d'intensità dovuta alla lunghezza del filo viene accresciuta nell'esercizio pratico dei telegrafi della perdita di elettricità emergente dall'imperfetto isolamento e da altre cause inevitabili. Divenne quindi argomento di una grande importanza pratica di scoprir ripieghi per mezzo dei quali possa ristabilirsi l'intensità della corrente, o per mezzo dei quali l'apparecchio si possa far funzionare con una debolissima corrente. Evidentemente l'intensità può esser mantenuta al grado necessario di forza, preparando, come si è già detto, delle batterie di rinforzo alle stazioni intermedie abbastanza vicine l'una all'altra per impedire che la corrente venga indebitamente affievolita. Ma il mantenimento di queste numerose batterie nei casi in cui si devono attraversare grandi distanze è dispendiosa, ed era desiderabile di scoprire qualche altro ripiego più economico.

CLXXIV.

Le proprietà dell'elettro-calamita hanno offerto il mezzo di raggiungere questo scopo.

La leva *g h*, fig. 58, può costruirsi così leggera e così mobile che possa esser mossa da una corrente d'intensità estremamente debole. Ma se questa leva fosse incaricata di alcuna delle funzioni per cui essa diventerebbe uno strumento per dar segnali, tali come il suono di una campana, e il moto di uno stilo o matita, sarebbe necessario di dare all'elettro-calamita ed agli altri suoi accessorii una forza molto maggiore. Però fin tanto che non si esiga da essa altro che di oscillare fra gli arresti *t* e *t'*, essa può esser costrutta e montata in modo di muoversi sotto il più debole grado di magnetismo trasmesso ad *m m'* da una corrente d'intensità estremamente debole.

Supponiamo ora che l'asse *o* della leva *gh* sia in comunicazione metallica con una batteria voltaica disposta presso di lei alla stazione S' e che l'arresto *t'* sia in comunicazione col filo conduttore che va ad un'altra stazione più lontana S". Quando l'estremo *g* della leva è portato a contatto coll'arresto *t'*, la corrente prodotta dalla batteria, in *s'* passerà lungo il filo conduttore in *s"*; e quando la leva abbandona l'arresto *t'* ed è spinta verso *t*, essendo interrotta la comunicazione, la corrente è sospesa.

Ora è evidente che per tal mezzo la corrente originaria che dalla batteria alla stazione S si propaga alla stazione S', è il mezzo di mettere in azione un'altra corrente, che si propaga dalla batteria di rinforzo alla stazione S' lungo il filo conduttore alla stazione S", e che l'intensità di questa corrente non viene in nessun modo affetta da quella della corrente originaria da S ad S', ma dipende solamente dalla potenza della batteria di rinforzo in S' e dalla lunghezza del filo conduttore da S' ad S".

Nello stesso modo può stabilirsi in S" un'altra batteria di rinforzo, e così via.

In questa successione di correnti indipendenti, solo quelle che devono produrre dei segnali è necessario abbiano una intensità maggiore di quella per cui basta che abbiano a smuovere una leggera leva, come abbiamo superiormente descritto.

Risulterà evidente anche dopo quanto fu stabilito, come le pulsazioni date alla corrente originaria in S, e la successione degli intervalli di trasmissione e sospensione debban esser prodotte colla più assoluta precisione in tutte le successive correnti, perchè tutti i segnali che dipendono da questi intervalli di trasmissione e sospensione siano eseguiti alla stazione finale con tutta quella prontezza e quella esattezza come se la corrente originaria da S ad S' fosse continuata per l'intiera linea di comunicazione con tutta l'intensità necessaria.

CLXXV.

Le linee di telegrafo elettrico che furono costrutte e messe in esercizio nelle diverse parti del mondo furono stabilite al pari delle linee di ferrovie parte da compagnie private e parte dallo Stato. Nel Regno Unito e sue dipendenze, e negli Stati-Uniti, esse furono stabilite in ogni caso coll'impresa e coi capitali di società privilegiate e riunite dalla legislatura e soggette a certe condizioni. Sul continente Europeo esse furono generalmente costruite e sono esclusivamente esercite dallo Stato, ma sono poste sotto speciali condizioni, o soggette a fissate tariffe al servizio del pubblico.

CLXXVI.

Le forme degli strumenti telegrafici, a cui fu data preferenza, sono estremamente varie nei diversi paesi. Nel Regno Unito e negli Stati-Uniti, le varie società da cui furono costrutte le linee telegrafiche, furono generalmente composte degli amici e fautori degli inventori di particolari strumenti telegrafici, di cui le compagnie acquistarono i brevetti. Esse naturalmente dieder la preferenza a questi strumenti in molti casi contro il loro merito, e per necessaria conseguenza tutte queste compagnie sia per interesse sia per pregiudizio divennero più o meno avverse ad ogni altra invenzione o miglioramento. Si ebbe più volte a lamentare che tali compagnie abbiano talvolta comperato queste invenzioni patentate per nessun altro scopo che per sopprimerle; e facilmente si concepisce come una compagnia che ha uno stabilimento esteso in esercizio attivo trovi più vantaggioso di mantenere i suoi apparati esistenti che non di metterli da banda per altri di efficacia anche molto superiore. Questo è però niente più di quanto avvenne nel progresso di tutte le grandi invenzioni e miglioramenti.

CLXXVII.

Pertanto il sentimento nazionale ha avuto anch'esso una considerevole influenza sulla scelta delle forme di telegrafo in uso nei diversi paesi. Così noi troviamo che i telegrafi adottati in Inghilterra sono d'invenzione esclusivamente inglese; invenzioni francesi quelli generalmente adottati in Francia, ed invenzioni americane quelli generalmente adottati negli Stati-Uniti.

CLXXVIII.

Fra questi discordi motivi dirigenti la scelta delle compagnie e dei governi, molte invenzioni di gran merito furono necessariamente o neglette del tutto, o soppresse, o finalmente messe in pratica in una scala limitatissima.

Le vaste risorse fornite dalle scoperte di cui dal principio del secolo presente si arricchì la scienza fisica, e la fertilità del genio diretto alle applicazioni di queste risorse in ogni paese, hanno prodotto una moltitudine d'invenzioni fra cui anche la meno utile, possiede gran meriti dal lato della sagacia e dell'abilità nell'applica-

zione dei principii fisici. I nostri limiti, lo scopo a cui è diretto questo trattato, e le numerose e varie classi a cui è diretto ci obbligano a passar sotto silenzio molte forme di telegrafo che furono inventate e costrutte.

Noi quindi limiteremo le nostre osservazioni a quegli apparati che furono effettivamente adoperati sulle linee telegrafiche stabilite nei diversi paesi, ed a pochissimi altri che sembrano richiamare più speciale attenzione.

Noi generalmente ci asterremo dall'entrare nei titoli di varii progettisti circa l'originalità della loro invenzione. Il discutere tali questioni abbastanza completamente per render giustizia ai richiamanti, richiederebbe uno spazio molto maggiore di quello che noi consacreremo a questo soggetto; e per quanto una tale discussione possa riuscire interessante agli stessi inventori e loro fautori, offrirebbe però poche attrattive per quelli a cui è dedicato il nostro Museo.

Noi spiegheremo quindi brevemente dapprima le forme di telegrafo generalmente applicate in Inghilterra, e poi quelle che operano altrove.

CLXXIX.

Gli strumenti telegrafici usati quasi esclusivamente in Inghilterra, sono galvanometri (138) che danno i loro segnali per mezzo delle deviazioni di aghi magnetici, prodotte dalla corrente elettrica.

Questi strumenti sono di due forme; la prima e la più semplice consiste di un ago colle sue appendici ed accessorii, e la seconda di due aghi indipendenti ciascuno accompagnato delle sue appendici.

STRUMENTO AD UN SOLO AGO.

CLXXX.

Questo strumento consiste d'un galvanometro e d'un commutatore montati in una cassa somigliante in forma e dimensione a quella di un ordinario orologio da tavolo.

Se ne dà una veduta di fianco nella figura 66. Alla parte superiore vi è un quadrante, nel cui centro si vede fissata sopra un asse l'ago indicatore come la lancetta di un orologio. Il suo giuoco a dritta e sinistra è limitato da due bottoni d'avorio inseriti sulla faccia della mostra, ad una breve distanza da ogni parte del suo braccio superiore.

Il manico che agisce sul commutatore è fissato anch' esso sopra di un asse e si vede rappresentato alla parte inferiore della cassa, sotto la mostra.

Sulla mostra sono intagliate le lettere dell' alfabeto, i dieci numeri, ed uno o due simboli arbitrari sotto ciascuno dei quali è intagliato un segno indicante i movimenti dell' ago da cui è espressa la lettera e figura.

Il galvanometro costrutto come fu superiormente spiegato, è attaccato di dietro al quadrante, e l'asse del suo ago magnetico passa attraverso il quadrante e porta sul davanti l' ago indicatore.

Anche quest' ultimo ordinariamente è magnetico, ed i suoi poli sono in direzione opposta relativamente a quelli dell' ago interno, il cui effetto è quello che la corrente trasmessa nel galvanometro tenda a deviare ambidue gli aghi nella stessa direzione. Non è però necessario che l' ago indicatore sia magnetico. Se esso è sufficientemente leggiero, essendo anche privo di magnetismo, sarà mosso dall' asse, a dritta e sinistra contro i bottoni dalle deviazioni dell' ago galvanometrico che si muove nel rocchetto del galvanometro, a cui è sempre parallelo.

Ordinariamente comunicano collo strumento, una sveglia ed una batteria galvanica.

Per mezzo del commutatore, la corrente prodotta dalla batteria può esser trasmessa al filo della linea, o sospesa o invertita di direzione secondo la posizione data al manubrio. Se il manubrio è verticale, come è rappresentato nella figura, la corrente è sospesa, poichè allora la disposizione del commutatore è tale da togliere ogni comunicazione fra la batteria ed il filo della linea. Se il braccio superiore del manubrio vien girato a destra, la batteria vien congiunta col filo della linea, su cui conseguentemente vien trasmessa la corrente. Se il braccio superiore vien girato a sinistra, la batteria sarà ancora unita col filo della linea, ma coi poli rovesciati, in modo che la direzione della corrente sul filo telegrafico viene invertita.

La forma meccanica del commutatore da cui si eseguiscono questi cambiamenti di comunicazione è differente da quella spiegata nel (111) ma il principio è lo stesso, e la variazione dei dettagli è di poca importanza.

Per comprendere il modo pratico di agire dello strumento, noi abbiamo a considerare che tali strumenti cogli stessi accessorii si trovano ad ognuna delle stazioni fra cui si devono trasmettere dispacci. Per rendere più chiara la spiegazione, sieno S ed S', figura 67, due stazioni, o ed o' i quadranti, C e C' i manubrii dei commutatori, B

e B' le batterie galvaniche. Se si vuol mandare un dispaccio da S' ad S il braccio del commutatore C si lascia nella sua posizione verticale in modo che la corrente non può passare dalla batteria B al

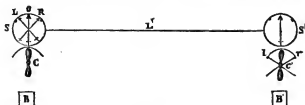



Fig. 67.

filo telegrafico L. Quando il braccio di C' è verticale, la corrente non passa da B' in L, e per conseguenza l'ago di *o* rimane nella direzione verticale senza deviazione. Se il braccio superiore di C' viene girato alla destra *r*, la corrente da B', passando lungo L, scorre sul rocchetto del galvanometro in S e devierà a dritta l'ago indicatore, cosicchè esso viene ad urtare contro il bottone a destra R. Se allora C' viene rimesso nella posizione verticale, la corrente è sospesa e l'ago in S ritorna al punto O. Se allora il braccio superiore di C' viene girato alla sinistra *l*, la corrente è trasmessa di nuovo sul filo telegrafico L ma in una direzione contraria alla prima, e così passando nel galvanometro in S, in una direzione contraria, l'ago che fu prima deviato contro al bottone R a destra, è ora deviato contro al bottone L a sinistra.

Così si vede come secondo che il braccio superiore di C' è girato a destra o a sinistra o è disposto in posizione verticale, l'ago sulla mostra in S sarà mosso anch'esso a destra o a sinistra o collocato nella posizioue verticale.

In una parola, qualunque posizione si dia al manubrio del commutatore in S', l'ago indicatore in S assume una posizione corrispondente, e questi cambiamenti di posizione dell'ago indicatore in S, sono assolutamente simultanei co'cambiamenti di posizione del manubrio del commutatore in S.

Il modo di esprimere le lettere ed i segni si è di fare ripetute deviazioni dell'ago a dritta e sinistra, facendo una breve pausa alla fine del segnale di ogni lettera. — Così due deviazioni a sinistra esprimono A; tre B; quattro C mentre una significa che la parola è completa. — Una deviazione a destra esprime M, due N, tre O e quattro P. Nello stesso modo L è espressa da quattro deviazioni che sono successivamente a destra, a sinistra, a destra e a sinistra.

Siccome questi segni sono puramente arbitrarj e ponno esser cambiati in ogni telegrafo indipendente, non è necessario di estenderci più a lungo sopra di essi.

Oltre i seguenti che esprimono lettere e figure, si usa adottarne altri per esprimere parole o frasi di uso frequentissimo, tali come *Non intendo, intendo, aspettate, andate avanti, ripetete* ecc.

D'ordinario, quantunque non sia necessario, l'impiegato che manda un dispaccio fa passare la corrente nel suo strumento in modo che il suo ago indicatore presenta esattamente le stesse deviazioni dell'ago indicatore della stazione a cui si dirige il dispaccio. — Così quando S' si dirige ad S, il suo ago indicatore O' parla precisamente come l'ago indicatore O della stazione S.

Tutto quanto fu detto nel (111) e seguenti circa la trasmissione dello stesso dispaccio per una serie di stazioni, circa l'esclusione di tutte le stazioni, eccetto quella a cui è esclusivamente diretto, circa l'uso della sveglia ecc., è applicabile senza alcuna modificazione importante a questa forma di strumento telegrafico.

TELEGRAFO A DOPPIO AGO.

CLXXXI.

Questo non è altro che due telegrafi ad un ago solo simili in tutto a quelli che furono testè spiegati,. montati nella stessa cassa; in cui gli aghi indicatori si muovono dalle due parti sulla stessa mostra, ed i manubrii sono disposti in modo di poter essere manovrati convenientemente nello stesso tempo dalla mano dritta e sinistra dell'impiegato telegrafico. Ogni strumento è affatto indipendente dall'altro avendo separati accessorii, e trasmettendo la sua corrente sopra un separato filo-telegrafico.

Lo scopo di questa forma di istrumento è unicamente di accelerare la trasmissione dei dispacci, abilitando l' impiegato a produrre i segnali esprimenti le lettere con una successione più rapida. Nello strumento ad un ago solo vi sono unicamente due segni dati da una deviaziono degli aghi, cioè una deviazione a destra ed una a sinistra. Nell'istrumento a doppio ago, vi sono otto segni, cioè due per ogni ago come nello strumento ad un ago solo, e quattro ottenuti combinando le deviazioni dei due aghi. — Così se O esprime la posizione dell' ago senza deviazione, *r*, una deviazione a mano destra, ed *l* una deviazione a mano sinistra ed R l'ago di destra, L quello

di sinistra, nel tempo di un solo movimento dei due aghi ponno eseguirsi gli otto segnali seguenti.

L	R
r	o
l	o
o	r
o	l
r	r
l	l
r	l
l	r

Con un ago solo due deviazioni ponno dar solo quattro segnali cioè ***rr, ll, rl, lr.*** Ma con due aghi, combinando le deviazioni di ogni ago con quelle dell'altro, si può ottenere un numero di segnali diversi molto maggiore di quello che non sia sufficiente per esprimere le lettere ed i numeri, ed eseguiti ciascuno nel tempo necessario per due deviazioni di un unico ago.

Nella figura 68 è data una veduta di fronte di un telegrafo a doppio ago.

La piccola cassa che si vede in alto contiene la sveglia, ed il piccolo manubrio, allato della gran cassa, è il commutatore per mezzo di cui la corrente è diretta alla sveglia e ne è deviata. I due gran manubrii che si vedono dirimpetto sono quelli dei commutatori che producono i cambiamenti di direzione della corrente, e che quando sono inclinati a destra o sinistra fanno assumere una simile posizione agli aghi sollecitati dalla corrente.

TELEGRAFO DI STATO FRANCESE.

CLXXXII.

Quando fu proposto in Francia lo stabilimento delle linee di telegrafi elettrici, l'antico telegrafo aereo già da un mezzo secolo era in esercizio e formava un dipartimento di considerevole importanza nella pubblica amministrazione, impiegando un numeroso corpo di agenti, dispersi pel paese, molti dei quali erano specialmente istrutti per questo scopo.

La commissione nominata dal governo, domandò che gli strumenti elettro-telegrafici dovessero offrire gli stessi segnali che erano adoperati nel caso dei telegrafi antecedenti.

L'antico telegrafo consisteva di una lunga spranga diritta R'R, fig. 69, chiamata regolatore, alla cui estremità erano unite per mezzo di caviglie due sbarre più corte *r'r* chiamate indicatori, in modo tale che ogni indicatore potesse girare sul suo asse in modo di far un qualunque angolo voluto col regolatore.

Se noi supponiamo che il circolo descritto da ogni indicatore sia diviso in otto archi eguali di 45°, e che si abbia qualche meccanismo conveniente col mezzo di cui l'impiegato che manda i segnali possa dare a volontà ad ogni indicatore una qualunque di queste otto posizioni, ogni indicatore potrà dare otto segnali e combinandoli due a due, i due indicatori manovrati insieme ponno dare sessantaquattro segnali.

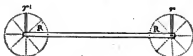



Fig. 69.

È evidente che anche questo gran numero di segnali può esser ulteriormente moltiplicato, dando al regolatore stesso, un movimento intorno al suo centro, per modo che esso possa assumere a volere la posizione orizzontale o la verticale, o possa prendere una direzione intermedia.

Nel trasportare questo sistema di segnali al telegrafo elettrico, si suppone che il regolatore sia disposto permanentemente in direzione orizzontale, e che i due indicatori possano ricevere ognuna di quelle otto posizioni qui spiegate.

CLXXXIII.

Il telegrafo inventato dal sig. Breguet per presentare questo sistema di segnali, consiste, al pari del telegrafo a doppio ago, di due strumenti distinti e perfettamente simili, uno per ogni indicatore. Essi sono montati l'uno allato dell'altro coi loro accessorii nella stessa cassa, ad una distanza sufficiente da permettere agli indicatori di muoversi senza reciproco impedimento, e abbastanza vicini l'uno all'altro da permettere alla stessa persona di manovrarli nello stesso tempo colle sue mani dritta e sinistra.

Ogni strumento consiste d'un apparecchio indicatore e di un commutatore. Se S ed S' sono due stazioni, fra cui si devono trasmettere i dispacci, il commutatore in S muove l'indicatore in S' ed il commutatore in S' muove l'indicatore in S.

Nella fig. 70 è rappresentato l'apparato indicatore. I due indicatori sono fissati sopra assi collocati sulla mostra nella stessa orizzontale. Questi assi, passando attraverso alla mostra, portano dietro di essa due ruote di scappamento, che sono regolate da due âncore come fu descritto nel 151. Queste âncore sono mosse dalle armature di due elettro-calamite da cui esse ricevono delle vibrazioni simili a quelle di un pendolo. Le ruote di scappamento sono mosse dalla forza di due potenti molle, che vien loro trasmessa da due sistemi simili d'orologeria.

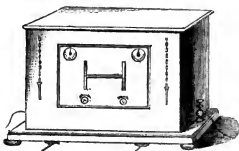



Fig. 70.

Così ad ogni oscillazione dell'âncora, l'indicatore fa un movimento innanzi e siccome le ruote di scappamento hanno ciascuna solo quattro denti a distanze eguali, una completa rivoluzione di queste ruote farà compiere agli indicatori una completa rivoluzione in otto movimenti distinti, prodotti dalle quattro oscillazioni dell'âncora a destra e dalle quattro oscillazioni a sinistra.

Durante una rivoluzione di ciascuna ruota di scappamento ognuno degli indicatori prende quindi successivamente le otto posizioni richieste nel proposto sistema di segnali, e poichè i movimenti degli indicatori sono regolati dalle âncore, quelli delle âncore, dalle armature delle elettro-calamite (154) e quelle delle elettro-calamite dalle successive pulsazioni, della corrente elettrica, ne segue che se i commutatori ad una delle stazioni regolano le pulsazioni della corrente all'altra, essi regoleranno necessariamente il movimento degli indicatori a quest'altra stazione.

Agli angoli superiori di dritta e sinistra sulla fronte della cassa, vi sono due quadranti, nel cui centro vi sono degli assi che quando vengono girati, agiscono sulle molle che ritirano le armature delle due elettro-calamite, e vicino ad essi si vedono sospese a catenelle le chiavi per aggiustarle. Le molle sono tese o rilasciate secondo che le chiavi sono girate nell'una o nell'altra direzione.

Sotto i bracci indicatori vi sono due assi colle estremità quadrate per mezzo di cui si ponno rimontare i due sistemi d'orologeria; ciò che si eseguisce colle stesse chiavi.

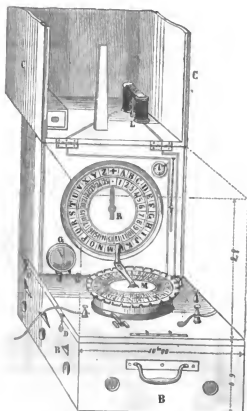



Fig. 74. — *Telegrafo portatile francese.*

Capitolo ottavo.

CLXXXIV. Forma del commutatore del telegrafo di Stato Francese. — CLXXXV. Suo modo di operare. — CLXXXVI. Metodo di mandare e ricevere i dispacci. — CLXXXVII. Batterie. — CLXXXVIII. Telegrafo delle ferrovie francesi. — CLXXXIX. Telegrafo portatile delle ferrovie francesi. — CXC. Telegrafo delle ferrovie tedesche. — CXCI. Telegrafo di Siemens. — CXCII. Suo modo di operare. — CXCIII. Come si correggano gli errori. — CXCIV. Spiegazione del meccanismo. — CXCV. Confronto col telegrafo francese. — CXCVI. Meccanismo indicatore. — CXCVII. Semplicità maggiore dello strumento francese. — CXCVIII. Esso richiede una maggior intensità della corrente. — CXCIX. Telegrafo delle ferrovie belgie. — CC. Difetto imputato agli strumenti francese e tedesco.

CLXXXIV.

Resta quindi a veder il modo in cui le pulsazioni della corrente sono regolate dal commutatore.

Uno dei commutatori è rappresentato nella fig. 71.

Il manubrio M è fissato sopra di un asse che gira nel centro di un disco D, il cui lembo è diviso da piccole intaccature in otto parti eguali.

Dal manubrio sporge una breve caviglia che cade successivamente in queste intaccature ma che può esserne estratta quando si vuol girarlo.

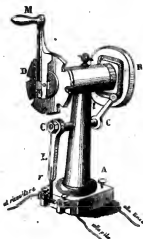
All'altro estremo di quest'asse è fissato un disco che gira con esso, sulla cui superficie è intagliata una profonda scanalatura, arrotondata agli angoli in cui si muove una punta sporgente da una certa leva *l*.

Fig. 71.

Questa leva *l* è fissata sull'asse CC, alla cui altra estremità è fissa la leva L, il cui estremo più basso porta un piccolo pezzo di metallo *r*, che è portato alternativamente contro i pezzi di contatto K e K' quando la leva vibra da destra a sinistra.

Supponendo che il commutatore sia collocato alla stazione S, il filo telegrafico che viene dalla stazione S' entra nel piede, vi è trattenuto da una vite stringente A. Questo filo è in comunicazione metallica attraverso al sostegno colla leva L, e conseguentemente col pezzo di metallo a quella sua estremità inferiore che oscilla fra i pezzi di contatto K e K'. Questo pezzo di contatto *r* può quindi esser considerato come l'estremo del filo conduttore fra le stazioni S ed S'.

In simile maniera per mezzo di viti mordenti due fili sono attaccati ai pezzi di contatto K e K', uno dei quali comunica colla batteria, e l'altro con un capo del rocchetto dell'elettro-calamita nello strumento indicatore della stazione S ed S'.

L'altro capo di questo rocchetto è congiunto o col filo telegrafico, che continua alla stazione successiva, o colla terra, a volontà

dell'impiegato, essendovi un commutatore per mezzo del quale può farsi questo cambiamento di direzione.

CLXXXV.

Vediamo ora in qual modo, l'impiegato, che è in S, munito di un tal commutatore, può governare il movimento di un indicatore in S'. La disposizione dell'apparecchio è tale che quando l'impugnatura M del commutatore è presentata verticalmente all'insù, come è rappresentato nella figura, la punta essendo nell'intacccatura più alta, la leva L preme contro il pezzo di contatto K.

Si supponga che l'intaccatura più alta sia numerizzata 1, e le altre girando intorno al disco sulla direzione del movimento della lancetta di un orologio, siano numerizzate successivamente 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

Deve rammentarsi che all'altra stazione S' vi è un altro commutatore precisamente simile, i punti corrispondenti del quale noi esprimeremo colle lettere M' D' R' ecc.

Vediamo ora come l'impiegato in S, col girare il manubrio M da intaccatura ad intaccatura, possa governar il movimento dell'indicatore in S'.

Il commutatore e l'indicatore alla stazione S', quando non sono impiegati nella trasmissione di un dispaccio, sono collocati rispettivamente col braccio M' avanti la sua punta all'intaccatura 1', e la lancetta dell'indicatore diretta verticalmente insù.

CLXXXVI.

Trovandosi il braccio M nell'intaccatura 1', come è rappresentato nella figura, sia girato all'intaccatura 2. La leva L essendo mossa alla destra, il pezzo *r* sarà condotto sopra K'. Comunicando allora col filo della batteria, la corrente passerà per *r* ed L ad A, e di qui per mezzo del filo della linea al punto corrispondente A', del commutatore, alla stazione S' e indi pel sostegno alla leva L' ed al pezzo *r'*. Ma finchè, come fu ora supposto, M' è nell'intaccatura 1', il pezzo *r'* deve rimanere contro K.

La corrente, quindi, arrivando a questo punto, passerà da K per mezzo del filo al rocchetto dell'elettro-calamita in S', a cui essa comunicherà il magnetismo, in modo che essa attrarrà l'armatura, e muoverà l'âncora dello scappamento da far ruotare l'indicatore di 45° dalla posizione verticale nella direzione della lancetta d'un orologio.

Se ora si muove l'impugnatura M dall'intaccatura 2 all'intaccatura 3, la leva L ritornerà in K, ed il contatto con K' essendo spezzato, la corrente sarà sospesa, e l'elettro-calamita in S', perdendo il suo potere, l'armatura si ritirerà da essa per l'azione della molla, (147) e l'àncora dello scappamento essendo mossa di nuovo, l'indicatore avanzerà per un altro angolo di 45° e sarà quindi in posizione orizzontale segnando a destra.

Nello stesso modo, si può vedere che quando il braccio M è mosso dall'intaccatura 3 all'intaccatura 4, l'indicatore in S' si muoverà dalla posizione orizzontale a quella che fa un angolo di 135° colla sua direzione originale, o ciò che è lo stesso, di 45°, colla posizione in cui mirerebbe direttamente abbasso.

Senza proseguir più oltre con questa spiegazione, sarà facile vedere che le successive posizioni assunte dal braccio dell'indicatore in S' corrispondono a quelle date al braccio M del commutatore in S.

Noi qui abbiamo spiegata l'azione di un commutatore in S sopra un indicatore in S'. L'azione dell'altro commutatore in S sopra l'altro indicatore in S' è precisamente la stessa. Si deve comprendere che i due commutatori in S sono congiunti con linee telegrafiche indipendenti e separate, sono forniti di batterie indipendenti e separate, ed agiscono in S' sopra indicatori indipendenti e separati. Il commutatore destro in S è congiunto coll'indicatore destro in S' ed il commutatore sinistro coll' indicatore sinistro.

Da quanto fu spiegato, si sarà compreso il processo necessario tanto per ricevere che per trasmettere un dispaccio. Per ricevere un dispaccio l'impiegato ha solamente da collocare il manubrio del suo commutatore nell'intaccatura 1, e di vedere che il suo indicatore sia verticale. Dopo di ciò, egli ha solo da osservare le successive posizioni assunte dai due indicatori nella mostra dinanzi a lui, ed a trascrivere le lettere che esse esprimono successivamente.

Poichè questa forma di telegrafo dà 64 segni mentre 26 sono sufficienti per l'alfabeto e 10 pei numeri, vi sono 24 segni disponibili per abbreviazioni tali, come sillabe, parole e frasi di più frequente incontro.

CLXXXVII.

La batteria usata per questi telegrafi è ora invariabilmente quella di Daniel (32). Dapprincipio la batteria di Bunsen (34) era usata alle stazioni principali dove spesso si richiede una gran forza, ma questo uso fu ora abbandonato.

Fra il punto K' e la batteria è disposto un commutatore, per mezzo di cui l'impiegato può mettere in azione un maggior o minor numero di coppie componenti la batteria, in modo da proporzionar il potere alla distanza a cui la corrente deve trasmettersi, o alla resistenza che esso deve avere a superare.

Una prospettiva dello strumento telegrafico, che presenta i due indicatori ed i due commutatori nelle loro posizioni rispettive è data nella fig. 72.

Telegrafo delle ferrovie francesi.

CLXXXVIII.

I telegrafi che mandano lettere o parole per mezzo di segni convenzionali come quelli descritti superiormente, richiedono una quantità di agenti impiegati nella loro manipolazione, che siano stati specialmente istrutti. ed esercitati tanto nell'adoperare gli strumenti quanto nell'interpretare i loro segni. Che questo si giudichi essere un punto di grande importauza pratica nell'ammiuistrazione telegrafica è manifesto dal fatto superiormente menzionato, che il governo francese, prima di risolversi a stabilire il telegrafo elettrico, fece così che gli istrumenti costrutti sul nuovo principio lo fossero in modo, da potervi adoperare lo stesso sistema di simboli che erano già precedentemente usati.

Pure, nei casi come quelli di un sistema di telegrafi per cui passano non solo gli affari dello Stato ma anche quelli del pubblico, e dove quindi è esclusivamente impiegato un permanente stuolo nella manovra dell'apparecchio, non si può incontrare alcuna seria difficoltà, anche se si imponga a questi impiegati la necessità di avere un nuovo vocabolario telegrafico.

Per qualche tempo il servizio corre lento e meno soddisfacento, ma l'inconveniente è temporario, e la costante pratica nella manipolazione dell'apparato e nell'interpretazione dei segni, qualunque possano essere, rende gli impiegati sufficientemente esperti.

È diverso il caso dei telegrafi usati non per lo Stato o per bisogni commerciali, ma esclusivamente per affari della ferrovia.

Anche i telegrafi delle principali stazioni di ferrovia, e molto meno quelli delle stazioni secondarie, non sono in quella requisizione costante; e per conseguenza non occupano una classe permanente ed esclusiva d'agenti. Essi sono manovrati da qualunque persona a cui capiti d'esser impiegata nei rispettivi ufficii, dai capi-stazione, guar-

die, scrittori, ed in breve, da ogni impiegato alle ferrovie a cui può capitare in mano. Ora è evidente che gli strumenti telegrafici, il cui uso richiedesse istruzioni speciali, o molta pratica non corrisponderebbero allo scopo.

Queste considerazioni hanno prevalso nelle amministrazioni delle linee ferroviarie in tutte le parti del continente, e le hanno condotte ad adottare strumenti telegrafici che soddisfanno alle condizioni superiormente spiegate, più completamente degli apparati che furono adottati per lo Stato e le pubbliche comunicazioni.

In generale i telegrafi ferroviarii sono della classe chiamata *telegrafi a lettere od alfabetici*. L'impiegato che trasmette un dispaccio è munito di un manubrio che muove sopra di una mostra, intorno a cui sono scolpite le lettere dell'alfabeto come lo sono le ore all'ingiro della mostra di un orologio. Alla stazione a cui si manda il dispaccio, vi è una simile mostra, che porta un simile indice, ed il meccanismo è disposto in modo che quando è opportunamente aggiustato, i due indici devono sempre esser diretti alla stessa lettera. Così, se l'impiegato che manda il dispaccio gira l'indice alla lettera M nella mostra dinanzi a lui, l'indice nella mostra alla stazione a cui il dispaccio è mandato girerà anch'esso alla lettera M, ed in questo modo dirigendo semplicemente l'indice alle lettere di una parola successivamente, facendo un po' di pausa ad ogni lettera, la parola sarà compitata all'impiegato che sta alla lontana stazione.

Tutti i telegrafi alfabetici, qualunque sia la loro forma o costruzione trasmettono i dispacci in questo modo.

Il telegrafo delle ferrovie francesi è nel suo principio identico al telegrafo di Stato. L'indicatore in quest'ultimo fa una completa rivoluzione in otto tempi successivi, movendosi in ogni tempo per un angolo di 45°. Se l'alfabeto consistesse di sole otto lettere questo diverrebbe insieme un telegrafo alfabetico fissando l'indicatore nel centro di una mostra sopra cui sono intagliate le otto lettere ad eguali distanze. Ma siccome l'alfabeto francese consiste di 25 lettere, e poichè si è trovato conveniente un segno addizionale, così la mostra fu divisa in 26 archi eguali invece di otto, e l'indicatore fa una rivoluzione completa in 26 tempi eguali, dirigendosi al termine di questi tempi rispettivamente alle lettere scolpite nella mostra.

Per far questo, la ruota di scappamento è costrutta con 13 denti invece di quattro, la scanalatura sul disco mobile del commutatore ha 13 ondulazioni sinuose invece, di 4 lati con angoli arrotondati, ed il disco fisso su cui si muove l'indice del commutatore ha 26 intaccature invece di otto.

Il disco scanalato per mezzo del quale sono comunicate le oscillazioni a destra e sinistra alla leva che attiva e rompe la comunicazione colla batteria è fissato immediatamente al di là del disco colle intaccature, e la scanalatura sinuosa ha la forma rappresentata nella fig. 51, ed agisce sulla leva nel modo descritto nel numero 133.

Il commutatore coi suoi accessorii, è rappresentato nella fig. 73.

Il disco fisso ha nel suo lembo 26 intaccature, in cui cade la punta che sporge dal manubrio, come nel telegrafo di Stato.

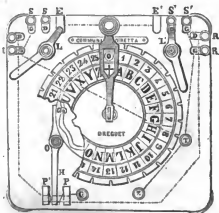
Sulla faccia del disco sono segnati all' infuori i numeri dallo zero al venticinque, ed all' indentro le 25 lettere (il W, ventesimasesta lettera dell' alfabeto inglese si omette non essendo usata generalmente in francese) ed il posto ventesimosesto è occupato dal segno +.

Fig. 73.

Una parte della mostra è tolta per scoprire la faccia del disco mobile, colla scanalatura sinuosa sul disco fisso. La leva G è visibile colla sua punta nella scanalatura, e l'oscillazione dell'estremo del braccio più basso H, fra i pezzi di contatto P e P è esattamente lo stesso di quello descritto ai numeri 183 e 184.

Il manubrio del commutatore è imperniato sopra di un asse, che passando pel centro della mostra fissa, è esso stesso imperniato nel centro della mostra scanalata mobile, in modo che quando il manubrio è girato intorno alla mostra fissa, la mostra mobile interna è girata con esso.

Sulla parte superiore del quadro che porta la mostra sono collocati due commutatori supplementarii L ed L' i cui indici si muovono sui pezzi di contatto SSE ed S'S'E' ed anche sopra una piastra oblunga di metallo su cui sono segnate le parole *comunicazione diretta*.

Le estremità C e Z comunicano cogli estremi rame e zinco della batteria o, ciò che è lo stesso, coi suoi poli positivo e negativo; T comunica colla terra. I pezzi di contatto SS' sono in comunicazione colle sveglie, RR cogli indicatori e gli assi dei bracci LL' coi fili.

della linea. Le linee tratteggiate indicano le posizioni di liste di metallo incassate nella parte posteriore del telajo, per mezzo di cui i varj pezzi sono messi in comunicazione l'uno coll'altro.

Dopo la spiegazione generale del modo in cui è in ogni caso governata la propagazione della corrente, non sarà necessario di spiegar qui l'applicazione di questi apparecchi di commutatori che non sono niente più che particolari applicazioni del principio generale così completamente sviluppato al numero 111.

Una veduta prospettica del commutatore e dell'apparecchio indicatore montato nella stessa cassa è dato nella fig. 74.

Il commutatore è fissato sopra un telajo orizzontale essendo questa la posizione più conveniente per la sua facile e rapida manovra. L'indicatore che in quanto alla forma gli assomiglia, è collocato come la mostra di un orologio in una cassa verticale.

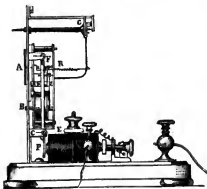



Fig. 75.

Se noi supponiamo il commutatore, fig. 73, alla stazione S e l'indicatore in S', il braccio del commutatore e quello dell'indicatore essendo sopra il segno +, ogni movimento del primo nella direzione della lancetta di un orologio produrrà un movimento corrispondente del braccio dell'altro in modo che a qualunque lettera o numero che l'uno sia diretto, l'altro vi si diriga nello stesso tempo.

Per questo mezzo l'impiegato in S, può compitare parola dopo parola all'impiegato in S'.

Vi sono varii segni convenzionali, fatti da due o più giri completi del manubrio del commutatore, che essendo del resto arbitrarii, e quindi di convenienza locale non hanno bisogno che se ne parli qui.

Si trovò che delle mani mediocremente esperte ponno trasmettere con questo strumento quaranta lettere per minuto, mentre una più esperta può mandarne fino a sessanta.

Una veduta di fianco delle ruote e dell'elettro-calamita E dell'apparato indicatore è data nella fig. 75.

L'armatura P è alternativamente attratta ed abbandonata dalla calamita, resa attiva dalle pulsazioni della corrente e comunica questo movimento allo scappamento in F, per mezzo di cui l'indice A dell'indicatore è avanzato da lettera a lettera nella mostra, in modo che il movimento dell'indice A alla stazione S' corrisponde esattamente con quello dell'indice del commutatore alla stazione S.

CLXXXIX.

Il telegrafo che è rappresentato nella fig. 74 è un telegrafo portatile costrutto per le ferrovie francesi dal signor Breguet. Questo strumento in grandezza e disposizione è tale da poter esser trasportato nel treno in modo che in caso d'accidente possa esser posto immediatamente in comunicazione coi fili telegrafici, e la notizia della circostanza possa esser trasmessa istantaneamente alle due stazioni fra cui l'accidente ebbe luogo.

Istrumenti portatili per lo stesso oggetto furono costrutti in Inghilterra ed altrove.

L'apparecchio consiste di una gabbia di rovere, contenente sulla parte inferiore BB una batteria di Daniel di 18 coppie, un commutatore M ed un apparato indicatore R. Un piccolo galvanometro è disposto in G, per constatare l'esistenza e la forza della corrente, ed una piccola elettro-calamita LT.

Le dimensioni dello strumento sono indicate nella figura. Quando non si adopera, il coperchio CC attaccato per mezzo di cornice alla gabbia può essere abbassato sul commutatore e l'indicatore in modo da chiudere tutto l'apparato.

È disposta una lunga sbarra metallica terminata in un uncino di rame per mezzo di cui l'estremo del rocchetto L può esser messo in comunicazione col filo telegrafico; l'estremo del rocchetto T essendo messo in comunicazione colla terra, per mezzo di un filo che termina in un piccolo cuneo di ferro, che è spinto a forza di martello nella giuntura fra due guide.

Per spiegare il modo di applicare questo apparato, supponiamo che avvenga un accidente fra la stazione S ed S' e che per conseguenza il convoglio sia fermato. La guardia piglia fuori il telegrafo portatile ed alzando il suo coperchio CC, essa mette il filo di L in comunicazione col filo telegrafico, e quello di T in una giuntura della guida nel modo descritto superiormente. Egli fa allora uno o due giri completi del manubrio M del suo commutatore, osservando se l'ago galvanometrico è deviato, e se lo è, egli conosce che egli ha

trasmessa una corrente al filo telegrafico. Questa corrente si divide all' uncino ed una parte va a ciascuna delle stazioni S ed S' a ciascuna delle quali essa suona la sveglia. Dopo un breve intervallo una corrente è rimaudata o dall'una o dall'altra stazione, il cui arrivo è indicato dalla deviazione dell'ago galvanometrico G. La guardia allora informa le stazioni, l'una od ambedue, dell' accidente, del suo luogo, della natura dell' ajuto che esso richiede, ecc.

Paragonando questo telegrafo con quello dello Stato, non si deve dimenticare che mentre esso richiede un solo filo conduttore, il telegrafo dello Stato ne richiede due. Infatti il telegrafo francese di Stato al pari del telegrafo a doppio ago inglese, consta in realtà di due telegrafi indipendenti, i cui segnali sono combinati all' oggetto di ottenere maggior celerità di comunicazione per mezzo di una maggior varietà di segnali.

Telegrafo delle ferrovie tedesche.

CXC.

L' apparato telegrafico usato pel servizio delle ferrovie prussiane, e per la maggior parte di quelle degli Stati tedeschi è uno di quelli per cui fu ottenuto un brevetto dal signor Siemens di Berlino.

CXCI.

Questo apparato consiste di una mostra indicatrice circondata dall'alfabeto sopra cui si muove un indice, simile in forma ed in apparenza esterna alla mostra indicatrice del telegrafo delle ferrovie francesi già descritto (188), ma disposta sopra un tavolo orizzontale invece di esser verticale come nel telegrafo francese. Questa mostra è circondata da una tastiera circolare come si vede nella fig. 76, avente tanti tasti come quelli di un piano-forte quanti sono i caratteri della mostra, in modo che la lettera scolpita sopra ogni tasto sia identica a quella a cui essa corrisponde di posizione sopra la mostra.

CXCII.

Una leva *ab*, è disposta sulla tavola, girando intorno al centro *b*, limitata nella sua corsa da due arresti T ed R. Quando essa è rivolta contro T, il filo telegrafico è messo in comunicazione coll'ap-

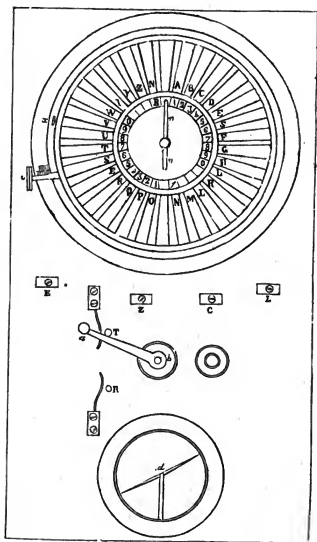



Fig 76.

parato indicatore, e quando essa è rivolta contro R questo filo è messo in comunicazione colla sveglia. Quindi una corrente che sia trasmessa lungo il filo telegrafico si può far passare attraverso l'apparato indicatore, o la sveglia a volontà, col dare alla leva *ab* l'una o l'altra posizione.

Sono anche disposti i mezzi ordinarii per cui si può fare in modo che la corrente passi per la stazione senza entrare nella sveglia o nell'apparato indicatore e per cui si può fermare alla stazione ed essere diretta alla terra. Finalmente si trovano qui tutti i mezzi impiegati nei telegrafi in generale che furono spiegati al numero 112 e seguenti.

Quando una corrente passa nel filo telegrafico e gli strumenti non sono in operazione, la leva *ab* ad ogni stazione lungo la linea è collocata contro R, in modo che il filo telegrafico sia sempre in comunicazione colla sveglia.

Se si desiderasse di trasmettere un dispaccio da una stazione S, l'impiegato a questa stazione mette il filo telegrafico in comunicazione coi poli della sua batteria, in modo che una corrente possa esser trasmessa a tutte le stazioni sulla linea. Questa corrente suona tutte le sveglie, fintantochè il braccio *ab* è collocato contro R a tutte le stazioni. Gli impiegati alle stazioni essendo così chiamati, rimuovono il braccio *ab* dei loro varii strumenti, e lo pongon contro l'arresto T, mentre che l'impiegato alla stazione S fa lo stesso.

Previamente a questo, quando gli strumenti erano in riposo, gli indici *n*, in ciascuna di esse erano collocati nella divisione della mostra segnata +. Nel momento in cui i bracci *ab* od alcuno di essi sono collocati contro gli arresti T, la corrente trasmessa nel filo telegrafico passando nei varii strumenti indicatori, gli indici di tutti gli strumenti incominceranno a girare simultaneamente nelle varie mostre. Essi si muoveranno da lettera a lettera con un movimento saltuario ed interrotto ma regolare come quello delle lancette a secondi di un orologio, ma molto più rapidamente. La velocità con cui essi sono mossi dipenderà dalla forza della corrente, ma, qualunque sia la velocità essa sarà comune a tutti, compiendo tutti precisamente nello stesso tempo le successive rivoluzioni della mostra, e girando insieme da lettera a lettera colla più assoluta simultaneità, e poichè essi mossero nello stesso punto +, e muovono di conserva da lettera a lettera, ne segue che qualunque sia il loro movimento, veloce o lento, essi si dirigeranno tutti ad ogni istante alla stessa lettera.

Ora è qui importante da osservare che questa rotazione comune di tutti gli indici sopra tutte le mostre è prodotta e mantenuta solo dalla

corrente senza alcuna manipolazione di sorta, per parte di alcun impiegato ad alcuna stazione, e che essa continuerebbe a mantenersi indefinitamente, purchè la batteria sia mantenuta in azione.

Noi abbiamo supposto che la batteria alla stazione S da cui deve trasmettersi il dispaccio, sia messa in comunicazione solo col filo telegrafico. Ma per rafforzare la corrente, ogni impiegato sulla linea quando riceve il segnale mette anche la sua batteria in simile comunicazione col filo telegrafico, in modo, che la corrente acquista tutta l'intensità che l'azione combinata di tutte le batterie della linea è capace di produrre.

L'apparato è disposto in modo che in ogni caso, il galvanometro *d* è in comunicazione col filo telegrafico, in modo da indicare ad ogni istante, ad ogni stazione, lo stato della corrente.

Resta ora a vedere come un dispaccio possa esser trasmesso da una stazione a tutte od alcuna delle altre stazioni della linea.

L'apparato è costrutto in modo, che se l'impiegato ad una stazione qualunque comprime alcuno dei tasti intorno alla mostra, l'ago indicatore, arrivando a questo tasto sarà fermato, ed allo stesso tempo la corrente sul filo telegrafico sospesa. Questa sospensione della corrente fermerà anche allo stesso istante, il movimento di tutti gli indici su tutte le mostre della linea. Gli impiegati a tutte le stazioni vedranno quindi e noteranno la lettera su cui l'impiegato che trasmette i segnali ha messo il suo dito. Quest'impiegato dopo una pausa sufficiente trasporta il suo dito sul tasto della lettera successiva che desidera di trasmettere. Nel momento in cui egli solleva il suo dito dal primo tasto la corrente è ristabilita sul filo telegrafico, e tutti gli indici girano come prima, passando di nuovo simultaneamente da lettera a lettera finchè essi arrivano alla seconda lettera sopra di cui l'impiegato ha messo il suo dito, allora essi si fermano di bel nuovo e così via.

In questo modo un impiegato ad una stazione qualunque può arrestare gli aghi indicatori ad una o tutte le altre stazioni successivamente, quando arrivano alle lettere delle parole che egli desidera di comunicare.

CXCIII.

Se a motivo di disattenzione o altrimenti qualcuna delle lettere trasmesse sfuggono all'attenzione dell'impiegato ad una delle stazioni, a cui il dispaccio è diretto, questo impiegato significa immediatamente il fatto mettendo il suo dito sopra uno dei tasti del

suo strumento per mezzo di cui egli ferma l'indice, sulla mostra dell'impiegato trasmissore, ad una lettera che lo avverte di ripeter l'ultima lettera o parola secondo il caso. Il segnale è compreso a tutte le altre stazioni in modo che non possa avvenir confusione.

CXCIV.

Avendo veduto così come un dispaccio è trasmesso ed inteso da quelli a cui è diretto, spiegheremo ora il meccanismo per mezzo del quale questi effetti si producono.

Sotto alla mostra di ogni strumento è collocata un'elettro-calamita come *mm'* fig. 77, sopra il cui rocchetto passa la corrente trasmessa dalle batterie. Questa calamita poi, come al solito, attrae la sua armatura *g o*, che va contro l'arresto *t'*. Ora l'apparato è disposto in modo che quando *g* percuote *t'*, il circuito della corrente è spezzato e conseguentemente la corrente è fermata. Ciò priva l'elettro-calamita *mm'* del suo magnetismo; e *g* non essendo più oltre attratto, esso è richiamato dall'arresto *t'* per via della molla *s* ed esso ricade nell'arresto *t*.

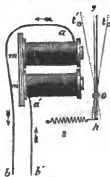



Fig. 77.

Qui la comunicazione col filo telegrafico è riprodotta, e la corrente ristabilita. L'elettro-calamita avendo così ricuperato il suo magnetismo, *g* è di nuovo attratto da essa e portato al contatto di *t'*, dove la comunicazione è nuovamente spezzata, e *g* è richiamato verso *t* dalla molla *s* e così via.

Poichè gli intervalli di trasmissione e sospensione della corrente sono gli stessi su tutta la linea, e poichè gli intervalli di trasmissione sono quelli in cui l'armatura muove verso l'elettro-calamita, e gli intervalli di sospensione quelli in cui esso si stacca dalla calamita, ne segue che le oscillazioni dell'armatura di tutte le elettro-calamite a tutte le stazioni sono assolutamente simili e simultanee.

In ogni strumento l'armatura è in comunicazione con una ruota dentata sul cui asse è imperniato l'indice *mn*, fig. 76, in modo che ogni vibrazione dell'armatura fa passare un dente della ruota, ed avanza l'indice *n* da una lettera all'altra.

CXCV.

Confrontando questa disposizione con quella del telegrafo francese, si scorgerà che qui le molle e le ruote che muovono l'indicatore sono affatto ommesse e che l'armatura dell'elettro-calamita che nello strumento francese regola solo il movimento dell'indicatore, qui lo muove e lo regola. In una parola l'armatura fa qui ad un tempo le funzioni della molla e del pendolo di un orologio.

Si sarà anche osservato che le manipolazioni dell'impiegato trasmissore, per mezzo di cui egli muove gli indicatori sulle mostre delle stazioni lontane sono inutili, poichè la stessa corrente per l'intervento dell'armatura dell'elettro-calamita imparte all'indicatore un costante movimento di rotazione senza alcuna manipolazione di sorta.

Rimane solo quella parte di manipolazione per la quale l'indicatore è arrestato per un momento successivamente alle lettere della parola che si intende di trasmettere, e questo si effettua mediante l'azione dei tasti che sono intorno alla mostra.

CXCVI.

Sotto alla mostra, è imperniato un raggio o braccio nell'asse su cui è fissato l'indice indicatore, in modo di trovarsi sempre immediatamente sotto questo indice e parallelo ad esso e girevole simultaneamente con esso. Questo raggio è un po' più lungo dell'indice e si estende sotto la tastiera, che è intorno alla mostra. Dalla superficie inferiore d'ogni tasto sporge una punta, la cui lunghezza è tale, che quando il tasto non è compresso, il raggio passa liberamente sotto di esso, ma quando il tasto è compresso la punta viene al posto del raggio e lo ferma quando l'indice *n* arriva alla lettera segnata sul tasto. Per l'azione della stessa punta, l'armatura *o g*, fig. 77, dell'elettro-calamita è fermata nel suo ritorno da *t'* a *t* in modo d'impedirle di giungere in *t*. Quindi la corrente, non può esser ristabilita nel filo telegrafico, come lo sarebbe se *g o* potesse venire a contatto con *t*.

Così si intenderà come coll'abbassare un tasto si producano i due effetti desiderati: 1.° l'arresto degli aghi indicatori alla lettera scolpita sul tasto dell'indicatore su cui questo tasto è abbassato; 2.° la sospensione simultanea della corrente lungo tutta la linea telegrafica, per cui gli aghi indicatori di tutti gli altri strumenti sono fermati alla stessa lettera.

CXCVII.

Questo apparato, confrontato col telegrafo francese, con cui esso ha un'ovvia analogia, ha il vantaggio di una maggior semplicità. Dispensando della molla e della ruota che essa esige, e del commutatore piuttosto complicato mosso dalla mano dell'impiegato speditore, sono abbandonate molte parti mobili, e vi sono proporzionalmente minori probabilità di disordine e minori cause di deterioramento o rottura. Ma d'altra parte la forza motrice che spinge l'indicatore essendo trasportata dalla molla alla corrente, è necessaria una forza proporzionalmente maggiore nella corrente. Questa forza però si ottiene senza aumentar la grandezza delle batterie ad ogni stazione col ripiego di far entrare nel circuito le pile delle due stazioni estreme, e se è necessario anche di alcune o di tutte le stazioni intermedie.

CXCVIII.

Come si disse, nelle batterie usate nel telegrafo delle ferrovie francesi, l'uso degli acidi si trovò affatto inutile. Nel telegrafo tedesco però, l'acqua pura non dà una corrente abbastanza forte ed essa viene acidulata con un centesimo e mezzo circa d'acido solforico. La batteria ad ogni stazione consiste ordinariamente dalle 15 alle 20 coppie. La velocità ordinaria trasmessa dalla corrente all'indicatore è di circa 30 rivoluzioni al minuto.

Il signor Siemens inventò un meccanismo per mezzo del quale l'apparato indicatore è congiunto con un altro da cui le lettere del dispaccio di mano in mano che arrivano sono stampate coi tipi ordinarii sopra una lista di carta.

Pertanto, siccome ciò non fu messo in pratica, non è necessario di spiegarlo qui.

Quando il telegrafo elettrico fu aperto per la prima volta al servizio publico in Prussia, questo apparato di Siemens era generalmente in uso, ma esso fu poscia sostituito da quello di Morse, essendosi trovata insufficiente pel publico servizio la sua rapidità di trasmissione.

Telegrafo delle ferrovie belgie.

CXCIX.

Quando per la prima volta fu usato nelle ferrovie belgie il telegrafo elettrico, furono successivamente provati gli apparati francesi

e tedeschi superiormente descritti. Però nel 1851 essi furono sostituiti amendue da una forma di telegrafo inventata e costrutta dal signor Lippens fabbricatore di strumenti matematici a Brusselles.

CC.

Il signor Lippens attribuisce ai telegrafi delle ferrovie francesi e tedesche alcuni difetti che egli pretende aver rimosso. Pel buon andamento di questi telegrafi, è evidente che si debba sempre mantenere una certa relazione fra la forza della molla *s*, fig. 77, che produce il richiamo dell'armatura *g o* e la forza attrattiva della calamita, o ciò che è lo stesso, fra la molla e l' intensità della corrente con cui deve variare l'attrazione della calamita. Ora l' intensità della corrente è soggetta a variazioni dipendenti dallo stato della batteria, il numero delle coppie che sono mantenute in azione, la lunghezza del filo telegrafico a cui è trasmessa, lo stato più o meno perfetto degli isolatori e finalmente dal tempo.

Se la corrente diviene debole in modo che l' attrazione della calamita sia minore della forza della molla *s*, l' armatura *g o* rimarrà contro l'arresto *t*, da cui la calamita è troppo debole per distaccarla. Se, d'altra parte la molla non ha forza sufficiente per ricevere l'attrito, l' inerzia dell'armatura *g o*, la piccola parte di magnetismo che può esser conservata dall' elettro-calamita dopo che la corrente fu sospesa, l'armatura resterà contro l' arresto *t*, la molla essendo incapace a produrre il suo richiamo.

Quindi, poichè la forza contro cui agisce la molla *s*, e quella che essa deve superare, e quelle che agiscono contro di esse e che devono superarla sono variabili, è chiaro che il mantenimento del giuoco dell'apparato richiede che la molla *s* sia di tempo in tempo aggiustata, in modo d'esser mantenuta in quella proporzione colle sue forze antagoniste che è necessaria pel buon andamento del telegrafo.

Fu già veduto che nei telegrafi francesi si trovano mezzi sufficienti e semplicissimi di aggiustamento per questo scopo.

Gli indici che si vedono negli angoli superiori dello strumento, fig. 70, sono diretti a questo scopo, ed essendo girati dalla chiave, le molle congiunte con esse sono accresciute o diminuite di forza, secondo che la chiave applicata ad essi è girata in un senso o nell'altro. Negli strumenti tedeschi si riscontrano analoghe disposizioni.

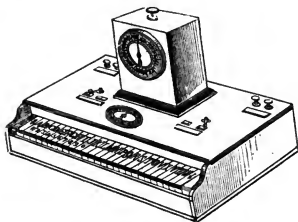



Fig. 81. *Telegrafo alfabetico di Frument.*

Capitolo nono.

CCI. I difetti dei telegrafi francesi e tedeschi sono evitati nel telegrafo di Lippens. — CCII. Descrizione del telegrafo di Lippens. — CCIII. Ruota commutatrice. — CCIV. Trasmissione dei dispacci. — CCV. Telegrafo alfabetico di Froment. — CCVI. Telegrafo di Morse. — CCVII. Telegrafo scrivente di Froment. — CCVIII. Telegrafo chimico di Bain. — CCIX. Metodo di scrivere. — CCX. Penna elettro-chimica. — CCXI. Scrittojo metallico.

CCI.

Il signor Lippens e con lui i direttori de' telegrafi e delle strade ferrate del Belgio sono tuttavia d' avviso che se le persone specialmente addette al servizio dei publici telegrafi, le quali perciò appunto hanno campo d' impratichirsi nel maneggio degli apparati, ponno meritare tutta la confidenza nel disimpegno delle loro funzioni, il medesimo non può dirsi degli agenti d' ogni grado impiegati sulle ferrovie, i quali, non avendo l' esclusiva incumbenza di trattare il telegrafo, vi sono chiamati solo di quando in quando, e per conseguenza possono difficilmente raggiungere quell' abilità che dipende da una pratica costante non solo, ma anche da speciale istruzione, e da nozioni speciali sui principii fondamentali, e sul meccanismo dell' apparecchio.

Il telegrafo del signor Lippens, quale è ora usato pel servizio delle strade ferrate del Belgio, toglie l'accennato inconveniente.

Ad esempio di Siemens, il signor Lippens sopprime la molla e le parti annesse che sono in uso nei telegrafi francesi: le loro funzioni sono eseguite dalla stessa corrente. È conservato però il commutatore, le pulsazioni alla corrente sono trasmesse dalla mano dell'impiegato applicata a una leva o manivella, la quale è messa in moto nel modo istesso con cui vien mosso il commutatore degli apparecchi francesi.

Egli sopprime altresì la molla *s* (fig. 77) che fa retrocedere l'armatura e vi sostituisce una seconda calamita posta dal lato opposto dell'armatura, surrogando nel tempo stesso con una sbarra d'acciajo permanentemente magnetica, la solita armatura di ferro dolce degli altri istrumenti.

CCII.

A spiegare il principio su cui posa il sistema di Lippens poniamo che *a b* e *a'b'* sieno due elettro-calamite (fig. 78) precisamente eguali. Il rivestimento di filo di rame che le circonda, è un filo continuo che corre dall'una all'altra, ed è aggirato sovr'esse in maniera che la loro polarità debba sempre riescire in posizione contraria, qualunque sia la direzione della corrente trasmessa pel filo. Così se *a* sarà polo nord, *b'*, che è opposto a lui sarà polo sud, e in tal caso *a'* sarà polo nord, e *b* polo sud. Se la corrente nel filo sarà invertita, tutti quattro i poli si scambieranno: *a* diventerà polo sud, e *b'* polo nord, e parimenti *a'* polo sud e *b* polo nord.

Fig. 78.

Poniamo che *gg'* sia una sbarra d'acciajo magnetizzata permanentemente, e sia *g* il polo nord, e *g'* il polo sud, e sia essa sospesa a eguale distanza dalle due elettro-calamite, in modo che possa volgersi liberamente all'una o all'altra, limitata solo ne' suoi movimenti degli intoppi *tt* e *t't'*.

Trasmettiamo ora una corrente nel filo di rame di modo che *a* diventi polo nord, e per conseguenza *b* e *b'* poli sud e *a'* polo nord. Poichè nella sbarra d'acciajo *g* è polo nord, e *g'* è polo sud essi saranno attratti da *b'* ed *a'* e respinti da *a* e *b:* per conseguenza l'armatura *gg'* si muoverà verso *b'a'* fino a che sarà arrestata da *t't'*. Se

invertiamo la corrente, *a* ed *a'* saranno poli sud, e *b* e *b'* poli nord: l'armatura sarà attratta da *a* e *b* e respinta da *b'* ed *a'*; dovrà perciò volgersi verso *a* e *b* e si arresterà a *t t*.

Se la direzione della corrente sarà alternata rapidamente, per es., dieci volte al secondo, l'armatura *gg* oscillerà dieci volte al secondo fra *t t* e *t't'*.

Egli è chiaro che lo spediente adottato da Siemens, col quale vien sospesa la trasmissione della corrente mediante il contatto dell'armatura coll'intoppo da una parte, e ristabilita mediante il contatto coll'intoppo dall'altra parte, può essere modificato in modo da invertire la direzione della corrente ad ogni contatto con *tt* e *t't'*; e per tal modo il telegrafo di Siemens verrebbe senz'altro mutamento a perdere quegli inconvenienti che il signor Lippens appone ad esso e agli apparecchi francesi. Ma il signor Lippens, sia che non potesse adottare uno spediente così ovvio a motivo della patente di privilegio di Siemens, sia che per altre ragioni desse la preferenza ad un commutatore a mano, immaginò un ingegnoso commutatore mosso dalla mano, mediante il quale le correnti sono alternate colla massima facilità, rapidità e precisione.

CCIII.

È questo un commutatore a ruota basato sul principio esposto al capo 129; ma nel caso presente son due le ruote simili a quelle ivi descritte, l'una all'altra sovrapposte, e giranti sopra un asse comune,

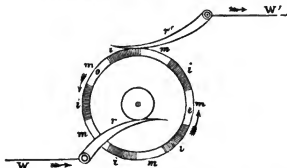



Fig. 79.

ed è fra essa interposto un disco di gutta-percha che le isola l'una dal l'altra (fig. 79). La periferia d'ambedue le ruote è divisa in archi o gradi conduttori e non conduttori; e gli archi conduttori dell'una corrispondono cogli archi non conduttori dell'altra.

Possiamo immmaginarci nella fig. 79 che le parti ombreggiate rappresentino gli archi conduttori della ruota superiore, e che le parti in bianco rappresentino gli archi pure conduttori dell'inferiore, restando tuttavia sempre isolati l'una ruota dall'altra dell'interposto disco di gutta-percha.

Facendo girare la ruota *r* si trova alternativamente a contatto cogli archi conduttori dell'uno e dell'altro disco. Un'altra molla simile è applicata ad un'altra parte dell'orlo della ruota, di modo che essa è in contatto cogli archi conduttori del disco superiore quando la molla *r'* è in contatto con quelli del disco inferiore e viceversa.

Uno dei dischi comunica col rame, l'altro collo zinco della pila, così che l'uno può ritenersi come il polo positivo e l'altro come il polo negativo. Parimente una delle due molle comunica con un capo, l'altra coll'altro del filo conduttore che forma il rivestimento delle calamite e si stende lungo la linea telegrafica. Per ciò facendo girare la ruota il filo conduttore comunicherà alternativamente cogli opposti poli della batteria, e la corrente sarà in esso invertita.

Se la periferia della ruota sarà divisa in dieci separati archi conducenti l'invertimento della corrente succederà dieci volte per ogni rivoluzione, e se si imprime alla ruota una rivoluzione al secondo, la corrente sarà invertita dieci volte al secondo.

Nell'apparato di Lippens le oscillazioni che per tal modo vengono impartite all'armatura *g g'* (fig. 78) agiscono per l'intervento di ruote dentate sull'indice che si muove sul quadrante ove son scritte le lettere come nei telegrafi francesi, e questo indice progredisce da una lettera all'altra nell'istessa guisa che nei telegrafi delle strade ferrate francesi, e in quelli di Siemens.

All'asse della sopra descritta ruota commutatrice va unito un manubrio, mediante il quale l'impiegato fa girare la ruota stessa.

Il piano di questo istrumento è disegnato nella fig. 80. Il manubrio della commutatrice BB' è fissato sull'asse della ruota, la quale è posta sotto la tavola dell'istrumento. Questa ruota, e le molle che la premono sono delineate nella figura. QQ sono i manubrii mediante i quali si conduce nell'apparato o nella sveglia la corrente della linea superiore e della inferiore, come già si è spiegato nel descrivere il telegrafo tedesco. Vi son pure stabilite alcune altre batterie per comunicare coi fili della linea, coi poli della pila, colla sveglia, e colla terra: esse non hanno alcuna differenza essenziale colle parti analoghe degli altri telegrafi.

CCIV.

Quando l' impiegato in qualsiasi stazione S vuol trasmettere un dispaccio ad una o più altre stazioni S', dapprima, come cogli altri telegrafi, richiama l'attenzione degl' impiegati per mezzo della sve-

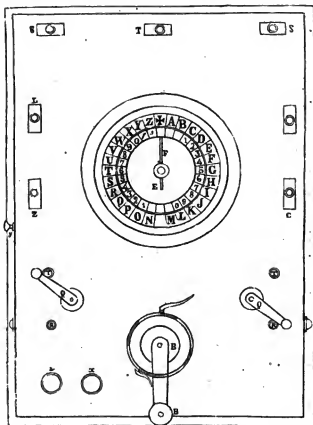



Fig. 80.

glia. La corrente viene allora diretta sugli apparecchi mediante le solite speciali disposizioni, e l' impiegato scrivente in S facendo girare il manubrio BB' della sua ruota commutatrice imprime le pulsazioni alla corrente, e per mezzo di esse fa muovere l' indice del

quadrante posto in S' nell'egual modo che fa muovere il proprio. Quando gli indici fin da principio son posti nel modo solito convenuto, esse segnano sempre le medesime lettere (fig. 80).

L'impiegato che trasmette il dispaccio ferma il manubrio BB' quando vede che l'indice segna sul quadrante una delle lettere che compongono la parola ch'egli vuole trasmettere: e continuando così successivamente di lettera in lettera giunge a trasmettere l'intiero dispaccio.

Tale è il telegrafo in uso sulle ferrovie del Belgio. Tuttavia, sebbene debba ammettersi ch'esso presenta alcuni miglioramenti in confronto del sistema francese, deve pur dirsi però che le difficoltà e gli inconvenienti che il signor Lippens si vanta d'aver rimosso, non si riscontrarono finora di pratico ostacolo all'uso soddisfacente degli istrumenti francesi.

Il signor Lippens ha però recentemente introdotti in alcune disposizioni pratiche del suo telegrafo dei considerevoli miglioramenti, mediante i quali l'uso ne è divenuto più conveniente. Egli ha pure sostituito un elettro-calamita alla correute voltaica, e così può far senza della pila. Questo miglioramento che nel 1854 non era ancora applicato alle linee telegrafiche, è a quest'ora forse generalmente adottato.

Telegrafo alfabetico di Froment.

CCV.

L'apparenza esterna di questo apparecchio, rappresentato alla fig. 81 (p. 308), è quella di un piccolo piano-forte il quale non abbia però i tasti neri. Sovra ogni tasto è incisa una lettera dell'alfabeto; la prima però porta una croce, e l'ultima una freccia. Sui primi dieci tasti son pure incise le dieci cifre numeriche. Questa tastiera supplisce la ruota commutatrice colla quale l'impiegato dalla sua stazione trasmette ad un'altra stazione qualsiasi i voluti segnali. Al dissopra è collocato l'apparecchio indicatore, il quale è messo in moto dal telegrafo dell'altra stazione, e con cui si ricevono i segnali. Questo indicatore è nella forma e nel modo di registrare i segnali simile in tutto agli apparecchi già descritti dei telegrafi in uso sulle ferrovie francesi. Il suo quadrante porta le lettere dell'alfabeto, la croce e la freccia, e tutte queste cifre corrispondono coi tasti che fanno le veci di commutatore.

Nella parte posteriore della cassa che contiene l'indicatore, è in-

fissa la sveglia, la quale può essere posta in comunicazione colla linea dei fili, per mezzo di scambii posti sulla cassa istessa. Quando l'apparecchio non è in azione, è di regola che la sveglia sia sempre in comunicazione colla linea, affine di poter avere avviso del prossimo arrivo di un dispaccio. Al suonare della sveglia l'impiegato mediante lo scambio ne leva la corrente, e la getta sull'apparato indicatore. A spiegare la trasmissione di un dispaccio immaginiamo due apparati simili a quello disegnato nella figura, e collocati in due diverse stazioni S ed S' congiunte come al solito fra di loro per mezzo di un filo conduttore: non essendo il telegrafo in azione, la linea sì nell'una che nell'altra stazione comunica colla sveglia. Supponiamo ora che la stazione S voglia dirigere un dispaccio alla S'. Perciò l' impiegato S avvia la corrente e tocca un tasto qualsiasi della sua tastiera commutatrice: per conseguenza una corrente è trasmessa lungo il filo alla stazione S', e la sveglia suona. Allora tutto è preparato per la trasmissione del dispaccio: S tocca successivamente col dito i tasti del commutatore, sui quali sono segnate le lettere che compongono ciascuna delle parole del dispaccio, e all'istante l'indicatore in S' segna le stesse lettere che sono registrate tosto dall' impiegato. Alla fine di ciascuna parola l' impiegato in S tocca il tasto segnato colla croce.

Quando si vogliono trasmettere dei numeri, S tocca prima d'incominciare il tasto che porta la freccia, e quando ha finito, il tasto che porta la croce. Così se si volesse trasmettere il numero 1854, S tocca dapprima la freccia, e poi successivamente i tasti segnati colle lettere A, H, E e D; dopo di che egli tocca la croce per indicare che il numero è terminato. — Rimane ora a spiegarsi in qual modo tali effetti succedono.

Nell' interno della cassa, e un po' al dissotto della tastiera si stende una verga d'acciajo parallela alla linea dei tasti, la lunghezza delle quali corrisponde alla fila dei tasti medesimi. Da questa verga d'acciajo protendono ad angolo retto colla medesima dei piccoli bracciuoli di acciajo, ognuno dei quali corrisponde ad un tasto. Nell'interno d'ogni tasto è infisso ad angolo retto un breve cavicchio ossia piuolo il quale corrisponde precisamente colla posizione del bracciuolo d' acciajo di cui s' è parlato. La lunghezza del bracciuolo fisso alla verga, e quella del piuolo fisso al tasto riescono insieme minori di poco della distanza che corre dalla verga al tasto quando questo non sia sotto la pressione dal dito: da ciò consegue che la verga d'acciajo può girare sopra sè stessa facendo volgere i bracciuoli senza impedimento alcuno. Ma quando il tasto è com-

presso dal dito la distanza da esso alla verga riesce minore della somma delle lunghezze di due bracciuoli o cavicchj; e per conseguenza se la verga gira e con essa girano necessariamente i bracciuoli, uno di questi incontrerà il piuolo del tasto compresso, il quale impedirà l'ulteriore rivoluzione della verga d'acciajo.

Egli è chiaro che se i bracciuoli prominenti fossero infissi nella verga od asta d'acciajo tutti dal medesimo lato, e per parlare con maggior precisione se i loro punti d'inserzione fossero da un lato della verga sopra una sola linea parallela al suo asse, i piuoli di ogni tasto arresterebbero tutta la rotazione nella stessa identica posizione, e poichè come apparisce di leggeri, la posizione nella quale la verga è fermata determina il segnale trasmesso, seguirebbe che in tal caso tutti i tasti non produrrebbero che un solo segnale, e l'indice posto alla stazione, che riceve il dispaccio, si rivolgerebbe sempre alla stessa lettera del quadrante.

Per impedire questo e variare i segnali nel modo necessario, i bracciuoli sporgenti sono infissi nella verga d'acciajo secondo una linea spirale o elicoidica che la circonda come il filo d'una vite, cosicchè se, per es., la verga sia disposta in modo che il primo bracciuolo sporgente corrispondente al tasto segnato colla croce, guardi direttamente insù, il decimoquarto che corrisponde al tasto M, guarderà direttamente ingiù, ed i bracciuoli intermedii sono diretti ad angoli sempre più inclinati alla posizione superiore, e ciascuno è deviato dalla posizione superiore più del precedeute per la quattordicesima parte della semicirconferenza.

Nello stesso modo, procedendo dal braccio corrispondente al tasto M, che è diretto all'ingiù ogni bracciuolo successivo sarà sempre più deviato dalla direzione inferiore, ed ognuno di essi sarà più deviato del precedente per la quattordicesima parte della semicirconferenza.

Così i ventotto bracciuoli sporgenti dividono la circonferenza della verga in ventotto parti eguali e conseguentemente in una rivoluzione della verga, i bracciuoli vengono successivamente alla posizione in cui essi sono diretti all'ingiù, ed in cui essi incontreranno la punta sporgente dal dissotto del tasto se questa punta fosse messa nella loro via comprimendo col dito il tasto.

Riescirà quindi evidente, che se per una causa qualunque vien fatto alla verga d'acciajo di muoversi, il suo movimento può essere arrestato a ventotto punti diversi della sua completa rivoluzione mediante la compressione dei ventotto tasti. Noi vedremo ora come a questa verga sia comunicato un movimento di rivoluzione.

Alla sua estremità destra è fissata una ruota dentata che è in comunicazione con un movimento d'orologeria, mosso nel modo ordinario da una molla. Questo movimento d'orologeria è racchiuso nella cassa dell'apparato. Se esso è montato e se niente impedisce il suo movimento, sarà comunicato un movimento di rotazione continua alla ruota dentata, per mezzo di essa alla verga d'acciajo e questo movimento sarà più o meno rapido a seconda della forza della molla e la disposizione di un'ala che vi è unita. La disposizione è tale che la verga faccia due o tre giri al secondo. Ma nel dente della ruora dentata è inserita un'intaccatura che contrasta la molla ed impedisce il movimento che può aver luogo solamente quando questa intaccatura è ritirata. Una sbarra è sospesa parallelamente alla tastiera e sotto di essa, da un congegno chiamato in meccanica un movimento parallelo, per mezzo di cui ogni tasto quando venga compresso dal dito la abbassa. Questa sbarra riposa sul braccio dell'intaccatura impegnata nel dente della ruota dentata, in modo che ogni qualvolta qualche tasto venga abbassato dal dito, la sbarra è abbassata, l'intaccatura disimpegnata, la ruota resa libera e comunicato un movimento di rivoluzione.

All'estremità sinistra della verga d'acciajo è fissata una ruota commutatrice simile nel principio a quella già descritta nel telegrafo delle ferrovie. Questa ruota, essendo fissata sulla verga, gira con essa, muovendosi quando essa si muove e fermandosi quando si ferma. Siccome la posizione in cui la verga si arresta è determinata dal tasto abbassato, ricsce analogamente determinata la posizione in cui si ferma la ruota così fissata sulla verga. Questa ruota determina la pulsazione della corrente, e queste pulsazioni determinano la posi-

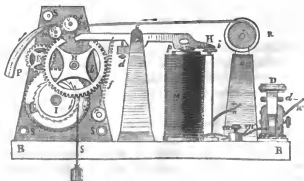



Fig. 82

zione dell' indicatore alla stazione a cui è trasmesso il dispaccio, in una maniera che in sostanza è la stessa già descritta nel capo del telegrafo delle ferrovie.

Telegrafo di Morse.

CCVI.

Questo apparato che è applicato sopra una scala estesa in America, e con qualche piccola modificazione negli stati germanici, è costrutto sul principio già spiegato al numero 153.

Una veduta generale dello strumento nella sua forma più ordinaria è data nella figura 82.

M è l' elettro-calamita; H è un armatura che ruota intorno al centro *c*; *i* una vite che serve a limitare il giuoco dell' armatura, ed impedire il suo contatto colla elettro-calamita in *p*; *d* un' altra vite che serve a limitare il suo giuoco nell' altra direzione; *t* uno stilo che segna per pressione una lista o bindello di carta svolto dal tamburro R, e tirato fra i cilindri *o* ed *o'*; L la lista di carta abbandonata dai cilindri *o o'*, dopo esser stata segnata da *t* coi caratteri telegrafici, I, *b*, ecc., un movimento d'orologeria da cui i cilindri *o o'* ricevono il loro movimento, per mezzo di cui il bindello di carta è svolto dal tamburro R; *f* la molla che ritira il braccio H dell' elettro-calamita dell' armatura; SS i pezzi sostenenti il movimento d' orologeria; BB la base o sostegno dell' istrumento; D il tasto commutatore per mezzo di cui la corrente è trasmessa e sospesa; *m*, *n*, *m'*, *n'* fili per mezzo di cui il rochetto dell' elettro-calamita ed i poli della batteria della stazione sono messi in comunicazione coi fili telegrafici.

Il principio generale di questo e di tutti gli analoghi apparati fu già così completamente spiegato al numero 153 e seguenti, che ben poco resta ad aggiungervi ora per renderlo intelligibile. Se si desidera di trasmettere un dispaccio ad una stazione lontana, la batteria alla stazione trasmittente è messa in comunicazione col filo telegrafico, e per mezzo del tasto D, la corrente è alternativamente trasmessa e sospesa durante intervalli più lunghi o più brevi come sono determinati dalla convenzione delle lettere telegrafiche. L' azione dello stilo *t* contro la lista di carta che passa sopra di esso alla stazione che riceve il dispaccio corrisponde esattamente coll' azione del tasto D alla stazione da cui il dispaccio è trasmesso; e le combinazioni di

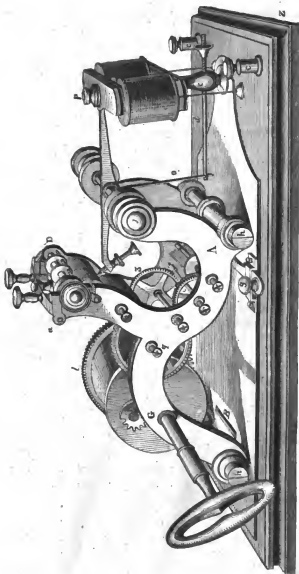



Fig. 83.

segni più lunghi e più brevi di linèe e punti vengono prodotte sul bindello di carta per effetto della sua pressione, come si vede nella figura.

Le combinazioni particolari di linèe e punti usati per esprimere le lettere sono evidentemente arbitrarie. Sotto l'aspetto della convenienza, e per facilitare la spedizione, le lettere che s' incontrano più frequentemente sono espresse dai segni più semplici e per conseguenza la scelta di segni per le diverse lettere varia colla lingua in cui il dispaccio è espresso.

I caratteri telegrafici additati dal signor Morse per la lingua Inglese sono i seguenti.

			Numeri.	
A .—	J —.—.	S ...		
B —...	K —.—	T —	1 .——.	9 —..—
C .. .	L ——	U ..—	2 ..—..	0 ———
D —..	M ——	V ...	3 ...—.	
E .	N —.	W .——	4 ....—	
F .—.	O . .	X .—..	5 ———	
G ——.	P	Y ..—..	6	
H	Q ..—.	Z	7 ——..	
I ..	R . ..	&	8 —....	

Siccome questo apparato telegrafico è quello il cui uso è di gran lunga più diffuso degli altri, essendo stato addottato quasi esclusivamente non solo negli Stati-Uniti e nei paesi vicini ma anche in tutti gli Stati Germanici, può riuscire utile di presentar qui lo strumento ed i suoi accessorii nella forma sotto la quale fu ultimamente costrutto agli Stati-Uniti e fu raccomandata dalla Società dei telegrafi americani, come quella che riescirebbe più vantaggiosa da adottarsi generalmente cosicchè tutte le parti essendo fabbricate sullo stesso modello e della stessa grandezza non si può trovar difficoltà nel rimettere alcuna di esse in caso di rottura.

Ommesso il tamburro della carta ed il bindello, ne è data una prospettiva nella figura 83.

Z. Base di legno su cui lo strumento è avvitato.

B. La piastra di fondazione di rame unita alla base di legno Z.

A. I telaj laterali sostenenti il meccanismo.

h, *h*. Viti che assicurano le traverse che congiungono i telaj laterali.

G. La chiave per tirar su il tamburro contenente la molla, o sostenente il peso, secondo che il meccanismo è mosso dall' una o dall' altra forza.

3, 4. Movimento d' orologeria.

u. Un pressojo per regolare la pressione dei cilindri sulla carta.

c. La colonna sostenente l'elettro-calamita.

p. La vite passante sulla colouna *c*, sporgente dall'armatura che serve all'impiegato per regolare a piacere la ripercossa dell'armatura.

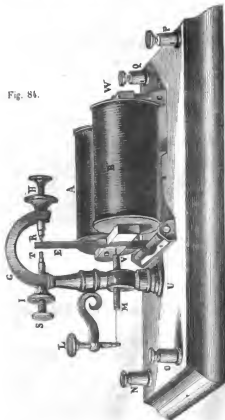
o. La molle a spranga, e

d, la vite per regolare l'azione della leva della penna.

D. L'apparecchio per regolare i cilindri di carta.

f. La vite per aggiustare la leva della penna.

La forma della calamita di rinforzo raccomandata, è data nella figura 84, nelle sue dimensioni naturali.

Fig. 84.

AB, sono le elici o rocchetti.

C. Il sostegno della calamita leggermente avvitata alla

W, sbarra di congiunzione della calamite.

Y. Estremità delle calamite di legno di rosa o di avorio.

D. Armatura avvitata a

E, una leva retta;

F, suo asse, circondato da una molle spirale, per render perfetta la congiunzione nel caso di inconvenienti agli estremi dell'asse.

M. La molla per produrre il richiamo di D ed E.

L. La sua vite regolatrice.

H. Una vite che serve a limitare il giuoco di E verso la calamita;

R, la sua punta di platino.

S. Una vite che serve per limitare il giuoco di E dalla calamita.

T. La sua punta isolante di avorio.

O N. Viti per congiungere coi fili della batteria della stazione.

P Q. Viti per congiungere coi fili telegrafici.

X. Il punto dove il filo del rocchetto attraversa
u, la base della calamita.

La forma raccomandata pel tasto commutatore è rappresentato nella sua grandezza naturale nella figura 85. Quando il tasto è abbassato

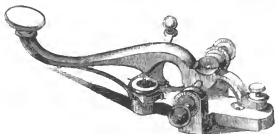



Fig. 85.

il circuito è perfetto. Esso non è soggetto ad usarsi e produrre un incerta comunicazione. Tutta la disposizione è intesa ad annullare i difetti preesistenti, ed è perfetta in ogni parte. L'incudine del tasto è ben fatta, salda e capace di lungo uso, e indipendente dalla leva del tasto. Il martello della leva del tasto è anch'esso saldo e fatto di buon filo di platino, e saldamente assicurato nella leva del tasto. Le viti dell'asse sono disposte secondo il modo migliore per assicurare il più perfetto movimento. L'elevazione della leva del tasto può essere regolata a piacere dell'operatore, coll'elevare il telajo del tasto e altrimenti.

Telegrafo scrivente di Froment.

CCVII.

Questo apparato è rappresentato nella figura 86, e il principio su cui esso funziona fu pienamente spiegato al numero 153.

La carta su cui vengono scritti i caratteri telegrafici, è avvolta sulla superficie di un tamburro *c*. La matita *b* è premuta contro la carta da una molla. Il tamburro si fa ruotare da un movimento d'orologeria contenuto nel solito modo nella cassa *h*. Se la carta viene mossa senza muovere la matita, quest'ultima traccerà una linea retta; ma se la matita vien mossa innanzi e indietro dall'azione dell'elettro-calamita e della molla di richiamo, si formerà una linea a zigzag per mezzo delle vibrazioni comunicate dalla matita alla calamita, e ciò che è lo stesso, delle pulsazioni della corrente.

Per rendere uniforme l' usura della matita, gli è comunicato un lento movimento di rotazione da ruote disposte a questo scopo.

Il commutatore per mezzo di cui si producono le pulsazioni che determinano i segnali è una ruota, alla cui circonferenza vi sono cinque divisioni metalliche cogli spazj intermedj vacanti, in modo che in ogni rivoluzione la corrente sia trasmessa cinque volte, e cinque volte sospesa. Se si richiede di produrre una pulsazione sola, la ruota vien mossa per la quinta parte di una rivoluzione; se si richiede di produrre tre pulsazioni essa vien mossa per tre quinti di una rivoluzione e così via. Per ogni pulsazione, ha luogo un zigzag per parte della matita alla stazione a cui il dispaccio è trasmesso.

I segni adottati in questo telegrafo per esprimere le lettere, sono varie combinazioni ed in vario numero di forme a zigzag.

Telegrafo Elettro-Chimico di Bain.

CCVIII.

La maniera in cui il potere decomponente della corrente è capace di produrre caratteri scritti a distanza dalla mano dello scrittore fu già spiegato (n. 170).

Delle forme di telegrafo in cui questo principio è messo in giuoco, il solo che sia stato applicato praticamente sopra una scala estesa è quella progettata dal signor Alessandro Bain.

CCIX.

Per intendere questo strumento, supponiamo che un foglio di carta da scrivere, venga immerso in una soluzione di prussiato di potassa, a cui si aggiunga un po' d' acido nitrico ed idroclorico. Si prepari un disco metallico corrispondente in grandezza al foglio di carta, e questo disco sia posto in comunicazione con una batteria galvanica in modo da formare il suo polo negativo. Si abbia un pezzo di filo d' acciajo o di rame formante uno stilo in comunicazione colla stessa batteria in modo da formare il suo polo positivo.

Ora il foglio di carta umettata si ponga sul disco metallico, e la punta d' acciajo o di rame che forma il polo positivo della batteria, sia messo a contatto di esso. Il circuito galvanico essendo così completato, la corrente si stabilirà, la soluzione di cui è bagnata la carta, sarà decomposta al punto di contatto e si manifesterà una macchia azzurra o bruna. Se ora lo stilo vien mosso sulla carta, la continua

successione di macchie formerà una linea azzurra o bruna, e lo stilo essendo mosso in qualche modo sulla carta, potranno così scriversi dei caratteri sopra di essa come se fossero in inchiostro azzurro o bruno.

Una corrente estremamente debole è sufficiente a produrre questo effetto; ma sarà necessario quando la forza della corrente è molto ridotta, di muovere lo stilo più lentamente in modo di lasciare alla corrente indebolita, il tempo necessario per produrre la decomposizione. In breve, esiste una relazione fra la massima celerità dello stilo che è capace di lasciare un segno, e la forza della corrente; tanto più intensa è la corrente, e tanto più rapidamente sarà mosso lo stilo. In questo modo, può scriversi sulla carta qualunque genere di scrittura, e non vi è altro limite alla rapidità con cui ponno esser scritti i caratteri, tranne la destrezza dell'impiegato che muove lo stilo, e la sufficienza della corrente a produrre la decomposizione nel tempo che lo stilo impiega a muovere sopra un dato spazio della carta.

CCX.

Lo stilo elettro-chimico, la carta preparata, ed il disco metallico, essendo bene intesi, noi prenderemo ora a spiegare il modo in cui è scritta una comunicazione alla stazione dove essa arriva.

CCXI.

Il disco metallico, è un disco circolare, del diametro di circa venti oncie. Esso è fissato sopra un asse centrale, con cui esso può ruotare nel suo piano. Gli è comunicato un movimento uniforme di rotazione, per mezzo di un piccolo tamburro, premente contro la sua faccia inferiore, ed avente bastante adesione con esso per dar origine al movimento del disco per la rivoluzione del cilindro. Questo tamburro, è messo anch'esso in rivoluzione uniforme per mezzo di un movimento d'orologeria che trae il suo movimento da un peso o da una molla e regolato da un moderatore o ala. La velocità con cui il disco gira, può variarsi a piacere del sopraintendente col variare la posizione del tamburro rispetto al centro; quanto più presso al centro il tamburro vien collocato, tanto più sarà rapido il movimento di rotazione. Stendendo su questo disco la carta umettata si ha un foglio circolare mosso di uniforme rotazione.

Lo stilo elettro-chimico, già descritto è disposto su questa carta ad una certa distanza dal suo centro. Questo stilo è sostenuto da un

porta-penne che è congiunto ad una finissima vite, che si stende dal centro alla circonferenza del disco nella direzione di uno dei suoi raggi.

Sopra questa vite è fissato un piccolo cilindro che preme sulla superficie del disco, e presenta adesione sufficiente con esso da riceverne un movimento di rivoluzione. Questo cilindro fa muovere la vite di un lento moto nella direzione dal centro alla circonferenza, trasportando seco la penna elettro-chimica. Noi abbiamo così due movimenti, il moto circolare che trasporta la carta umettata che passa sotto la penna, ed il lento moto rettilineo della penna stessa diretto dal centro alla circonferenza. Per le combinazioni di questi due movimenti è evidente che la penna traccerà sulla carta una curva spirale, cominciando ad una certa distanza, dal centro, ed estendendosi gradatamente verso la circonferenza. Gli intervalli fra le spire successive di questa linea spirale saranno determinati dalle velocità relative del disco circolare, e della penna elettro-chimica.

La relazione fra queste velocità può esser del pari regolata in modo che le spire della spirale siano tanto vicine l' una all' altra quanto è conciliabile colla chiarezza delle traccie lasciate sulla carta.

Una veduta del disco circolare, della penna chimica, e del movimento d' orologeria è data nella figura 87, che faciliterà l' intendimento della spiegazione precedente.

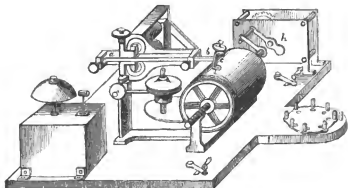



Fig. 86. — *Telegrafo scrittore di Froment.*

Capitolo decimo.

CCXII. Modo di operare del telegrafo di Bain. — CCXIII. Commutatore. — CCXIV. Straordinaria celerità di trasmissione. — CCXV. Ostacoli all'uso pratico. — CCXVI. Utilità avvenire. — CCXVII. Telegrafo autografo. — CCXVIII. Telegrafo a stampa di House. — CCXIX. Come agisca. — CCXX. Telegrafo magnetico di Henley. — CCXXI. Telegrafo a stampa di Brett. — CCXXII Celerità delle comunicazioni telegrafiche. — CCXXIII. Circostanze che vi influiscono. — CCXXIV. Abilità comparativa dei telegrafisti. — CCXXV. Si conosce un telegrafista dal modo suo di trasmettere. — CCXXVI. Più facile il trasmettere dispacci che il riceverne. — CCXXVII. Pause nella trasmissione. — CCXXIII. Velocità della trasmissione con istrumenti a due indici mossi dalla corrente voltaica. — CCXXIX Velocità ottenuta colla corrente elettro-magnetica.

CCXII.

Ora supponiamo che il circuito galvanico sia completo nel solito modo usato nei telegrafi, cioè che il filo che mette capo alla punta della penna elettro-chimica si stenda dalla stazione d'arrivo alla stazione di partenza, dove comunica con una batteria galvanica, la corrente di ritorno essendo come al solito formata dalla terra istessa. Quando alla stazione di partenza si stabilisca la comunicazione tra il filo e la batteria, la corrente attraverserà il filo, e dalla punta della penna elettro-chimica verrà trasmessa alla carta imbevuta, sulla quale, come già fu detto, traccia una linea nera, o azzurra. Se la corrente continuasse senza interruzioni, la linea che verrebbe descritta sopra

la carta, sarebbe una spirale interrotta, come già fu dimostrato; ma se la corrente verrà ad intervalli sospesa, durante ogni singolo intervallo la penna non potrà più decomporre la soluzione chimica, e sulla carta non verrà prodotto alcun segno. Se l'interruzione della linea è frequente, non apparirà più sulla carta una linea continua, ma una spezzata composta di lineette separate fra loro da spazii in bianco. Se si lascia agire la corrente un solo istante, non resterà sulla carta che un semplice punto: se la si lascia agire un po' più a lungo, verrà tracciata una linea.

Se gli intervalli di trasmissione e di sospensione della corrente son regolati alla stazione di partenza, la penna elettro-chimica traccierà lungo la spirale dei punti e delle linee perfettamente corrispondenti a quegli intervalli. Egli è chiaro senza bisogno di ulterior spiegazione che si possono così tracciar dei caratteri corrispondenti all'alfabeto telegrafico di Morse, e che con tali caratteri convenzionali sono spediti i dispacci.

Non v'è altro ostacolo alla celerità colla quale il messaggio può esser scritto, fuori della forza della corrente la quale deve bastare a tracciare i caratteri mediante la decomposizione nel tempo che la penna scorre sopra la carta, e fuori della abilità del telegrafista mittente nel far succedere l'uno all'altro rapidamente i voluti intervalli di sospensione e di trasmissione.

Queste interruzioni nella corrente, che deve produrre i caratteri sulla carta chimicamente preparati, si ottengono mediante il già noto commutatore a tasto (128): con tale istrumento si trasmettono i dispacci nella identica maniera, e colla stessa velocità con cui si trasmettono nei telegrafi di Morse, di Formenti: e così si usa nella pratica ordinaria.

CCXIII.

Ma questo commutatore, sebbene operi in modo più che soddisfacente non utilizza tuttavia quella straordinaria velocità che è il carattere più rimarchevole delle comunicazioni telegrafiche, velocità di cui abbiam veduto precedentemente un esempio parlando delle esperienze fatte a Parigi da Le Verrier e Lardner innanzi a Commissioni dell'Istituto e dell'Assemblea legislativa. È a ricordarsi come in queste esperienze furono spediti dispacci sopra un filo di mille miglia (400 leghe), riuscendo a trasmettere fino ventimila parole all'ora.

Rimane a spiegarsi con quali mezzi si ottenne un risultato tanto straordinario.

Il dispaccio subisce prima d'essere trasmesso un processo preparatorio.

Una stretta lista di carta è avvolta attorno ad un cilindro e fissata ad un asse che ruota in modo che possa essere svolta regolarmente. La lista di carta passa fra due altri cilindri sotto un punteruolo, il quale battendo sopra la carta stessa vi produce un foro. Questo punteruolo è messo in moto da un semplice meccanismo con tale velocità, che quando lo si lasci agire senza interruzione sulla carta che gli passa sotto i fori ch'esso produce sono tanto l'uno all'altro vicini che non lasciano tra essi spazio alcuno superficiale, rimanendo così col perforamento continuo prodotta una linea. Tuttavia l'impiegato che attende all'operazione può con un tocco del dito sospendere l'azione del punteruolo sopra la carta, e far quindi in modo che un più lungo intervallo scorra fra i colpi che egli batte successivamente sopra la carta medesima, e si ottiene in tale maniera sulla lista una serie di fori separati gli uni degli altri da spazii non perforati. L'operatore permettendo che l'azione del punteruolo non sia interrotta per due o più colpi successivi può produrre una perforazione lineare di maggiore o minor lunghezza, e sospendendo invece l'azione può separare queste linee da spazii non perforati.

Egli è quindi chiaro che con un apparecchio di tal genere, un operatore esperto produce sulla lista di carta che mano mano si svolge una serie di punti e di linee forate, le quali possono corrispondere all'alfabeto telegrafico già sopradescritto.

Imaginiamo dunque l'impiegato alla stazione mittente che si prepara alla trasmissione del dispaccio. Egli incomincia dunque dapprima a scriverlo con caratteri a traforo sulla lista di carta di cui abbiamo fin qui parlato.

Egli perciò si pone innanzi il dispaccio scritto in caratteri ordinarii e procede a tradurlo in caratteri perforati coll'apparecchio descritto; e quando egli abbia pratica sufficiente può eseguire la traduzione più velocemente di quello che possa fare un proto nel comporre coi soliti caratteri di stamperia.

L'apparato perforatore è così disposto che più operatori possono usarne nel tempo medesimo, così che la celerità con cui i dispacci subiscono questa traduzione preparatoria, può col solo moltiplicar degli impiegati eguagliare la celerità della definitiva trasmissione. Quando il dispaccio sia completamente tradotto sulla lista perforata, questa viene avvolta sopra un cilindro, e fissata ad un asse unito al meccanismo telegrafico. L'estremità della lista colla

quale incomincia il dispaccio è condotta sopra un tamburro metallico il quale comunica col polo positivo della batteria galvanica, ed è tenuta aderente mediante una molla pure metallica (vedi la fig. 88) molla che finisce in varie punte disposte come i denti di un pettine, la larghezza dei quali sia minore della larghezza della perforazione praticata sulla lista di carta. Questa molla comunica col filo conduttore che unisce fra loro le due stazioni. Quando i denti del pettine cadono nei fori praticati sulla carta, il circolo galvanico pel loro contatto col tamburro metallico vien reso completo, ma all' incontro esso viene interrotto, e viene conseguentemente sospesa la corrente allorquando la lista svolgendosi interpone fra il tamburro e il pettine quelle parti che non sono forate.

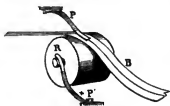



Fig. 88.

Mediante un meccanismo da orologio, o con qualunque altro mezzo, viene impresso al tamburo un moto di rotazione; così la lista si svolge e scorre rapidamente sotto l' estremità della molla, la quale al suo passaggio cade col suo pettine nei successivi fori che vi son praticati. Con ciò il circolo galvanico è alternativamente completo od interrotto, e la corrente passa solo durante gli intervalli che precisamente corrispondono alle perforazioni della carta. Per tal modo la trasmissione della corrente corrisponde ai caratteri già tracciati; e la medesima successiva intermittenza fa operare l' apparecchio ricevitore nella stazione d' arrivo nel modo di cui si è già tenuto discorso.

CCXIV.

Non v'è dunque un limite alla speditezza di questo processo; e non si possono incorrere errori, purchè i caratteri a traforo sieno stati scritti correttamente: ciò di cui è facile l'accertarsi prima della trasmissione col confronto delle liste di carta col dispaccio scritto coll'alfabeto. Precisione assoluta, e straordinaria celerità possono per tal modo ottenersi alla stazione mittente. Alla celerità poi colla quale il dispaccio può essere ricevuto alla stazione d'arrivo non c' è altro limite che il tempo necessario perchè la corrente elettrica decomponga la soluzione chimica della quale è satura la carta apparecchiata.

CCXV.

Ma dunque, si può chiedere: perchè mai non è universalmente adottata questa forma di telegrafo colla quale si ottiene una celerità di trasmissione tanto superiore ad ogni altra fin qui ottenuta?

A ciò si risponde che tale celerità la si ottiene solo allorquando il dispaccio da trasmettersi fu già tradotto sulla lista di carta in caratteri a traforo, e che, comunque sia abile l'operatore, tale processo esige altrettanto tempo quanto l'istesso operatore impiegherebbe nel trasmettere il medesimo dispaccio direttamente col commutatore a tasto, sia col telegrafo di cui stiamo parlando, sia con quello già descritto ai §§ 191 e 192. = Perciò, se nel calcolo del tempo impiegato nella trasmissione del dispaccio si tien conto anche del tempo necessario alla preparatoria traduzione in caratteri a traforo, questa forma di telegrafo riesce più lenta, o quindi meno efficace non solo di quelle già descritte ai §§ 191 e 192, ma di ogni altra in uso.

Perciò fino a che i dispacci da trasmettersi sopra dati fili non eccedono il loro ordinario potere di trasmissione coi metodi usati, l'invenzione di Bain non merita una speciale preferenza sopra gli altri sistemi. Ma se le dimande del publico dovessero moltiplicarsi d'assai, e ciò avverrebbe senza dubbio se si abbassassero le tariffe, allora il metodo ora descritto presenterebbe le migliori condizioni, e sarebbe il solo spediente fin qui imaginato per poter soddisfare il cresciuto bisogno.

CCXVI.

Se, per es., venisse tempo in cui gran parte delle notizie che ora si comunicano per mezzo postale, si trasmettessero col telegrafo; se invece di dispacci brevi e poco soddisfacenti intorno agli avvenimenti politici o di altro ordine quali si spediscono al presente ai giornali, si spedissero notizie diffuse particolareggiate; se si trasmettessero telegraficamente i discorsi e le discussioni di grande importanza nel loro pieno tenore, egli è chiaro che l'apparecchio ora comunemente in uso non basterebbe a soddisfare a tali domande.

Si dimanderà in qual modo potrà essere efficace l'apparecchio di Bain. La risposta è ovvia. Non si richiede altro che di aumentare il numero delle persone occupate nella traduzione preparatoria dei

dispacci nei caratteri a traforo sulla lista di carta. Quando vien prodotto all' ufficio telegrafico un gran numero di dispacci, si distribuiscano essi immediatamente fra un proporzionato numero di traduttori. Un dispaccio assai lungo può esser diviso in più porzioni che si distribuiscono a più persone, precisamente come si distribuisce a più proti un manoscritto da stamparsi in un giornale. Quando i dispacci così distribuiti saranno tradotti sulle liste di carta, queste s'uniranno insieme in modo di formare una sola lista continua, la quale poi posta sotto l'istrumento telegrafico potrà trasmettere sopra ogni singolo filo ventimila parole all' ora.

Una ditta commerciale, o un corrispondente di giornale, potrebbero, se loro accomodasse avere un apparecchio traforatore loro proprio, e una lor propria cifra telegrafica; e invece di spedire all' ufficio telegrafico un dispaccio manoscritto vi spedirebbero una lista di carta con sopra il marcato dispaccio, il quale posto immediatamente sotto all'istrumento, verrebbe tosto trasmesso alla sua destinazione. E con ciò si otterrebbe anche l'altro vantaggio che il contenuto del dispaccio non verrebbe ad esser noto neppure agli agenti incaricati di trasmetterlo. La persona alla quale esso è destinato riceverebbe una lista di carta tolta direttamente dall' istrumento, scritta in una cifra di cui essa sola avrebbe la chiave.

Accade spesso, specialmente in affari di governo, o in corrispondenze di giornali, che il medesimo dispaccio debba essere spedito a più stazioni in direzioni diverse. Col sistema di Bain, ciò si otterrebbe facilmente. La stessa lista che manda il dispaccio in una direzione può essere collocata sotto un istrumento che agisca sopra un'altra linea; oppure, lasciandola ancora sotto lo stesso strumento, si può ripetere la trasmissione cambiando direzione col mezzo di un commutatore.

Nè grande difficoltà s' incontrerebbe a perforare nel tempo medesimo due o tre liste di carta per un medesimo dispaccio. Il processo non sarebbe più lento di quello che sia il traforarne una sola; e così le varie liste potrebbero essere spedite contemporaneamente a varie stazioni e il loro contenuto trasmesso tosto in varie direzioni.

A questo punto di vista il sistema di Bain è in confronto del telegrafo ordinario quello che è una macchina a vapore in confronto del cavallo, il telajo meccanico in confronto del telajo a mano, la filatura a macchina in confronto del fuso e della connocchia, la macchina del calzettajo in confronto dei soliti ferrucci femminili, ecc., ecc.

CCXVII.

È stata pure trovata un'altra modificazione del telegrafo elettro-chimico, mediante la quale un dispaccio può essere spedito a qualsiasi lontana stazione e, rimanervi scritto nel carattere medesimo della persona che lo ha spedito. Con questo metodo una persona posta a Londra, per esempio, può scrivere coi caratteri comunemente usati sopra un pezzo di carta posto in un'altra qualsivoglia lontana stazione, per es., a Trieste, e la scrittura resterà tracciata colla stessa precisione come se la persona che scrive tenesse la penna in mano.

Possiamo imaginare che la penna elettro-chimica che posa sulla carta nella stazione di Trieste si stenda fino a Londra, e che ivi sia tenuta e diretta dalla mano di colui che scrive: letteralmente succede quasi così. Il filo conduttore comunicante colla penna e steso dall'una stazione all'altra, forma quasi la continuazione della penna stessa, continuazione che maneggiata dalla persona che scrive a Londra comunica i movimenti alla punta elettro-chimica in Trieste, la quale traccia dei caratteri corrispondenti a quelli formati dalla mano che scrive.

Così se colui che scrive nella stazione di Londra move l'estremità del filo in modo da scrivere una frase, o la solita sua firma, la punta elettro-magnetica traccerà sulla carta la stessa frase o la stessa firma in caratteri perfettamente identici a quelli dello scrivente.

Nello stesso modo si può riprodurre a qualsivoglia distanza un profilo, un ritratto, qualsivoglia disegno lineare. I metodi mediante i quali si giunge a tal risultato meraviglioso posano, come tutti gli altri metodi d'utilizzare telegraficamente l'elettricità, sull'alternata intermittenza della corrente, e sulla sua facoltà decomponente. Finora però essi sono soggetti di semplice curiosità, piuttosto che di pratica utilità, e per questo motivo non intratterremo il lettore con più particolari notizie.

Telegrafo di House.

CCXVIII.

Quest'apparecchio, usato grandemente negli Stati-Uniti, appartiene alla categoria dei telegrafi stampati, di quei telegrafi cioè che stampano in lettere ordinarie il dispaccio alla stazione d'arrivo mediante

una forza messa in opera alla stazione mittente. In certo modo, lo stesso si ottiene dalle tre specie di telegrafi descritti ai §§ 202, 203 e 204; ma in queste abbiam rimarcato l'inconveniente che il dispaccio vien scritto o stampato in cifra, e può quindi essere inteso solo da chi ne conosca la chiave. Il processo di decifrarli e di scriverli in caratteri ordinarii occupa del tempo, e questo deve essere tenuto a calcolo nel giudicare la pratica celerità delle communicazioni, stantechè il dispaccio, finchè non è interpretato non può servire in alcun modo al suo destinatario.

Egli è perciò che un telegrafo il quale invece di stampare in cifra stampasse anche più lentamente nelle lettere dell'alfabeto potrebbe tuttavia in effetto essere più conveniente, purchè però il tempo che si perderebbe in questa comparativa lentezza di trasmissione fosse minore del tempo necessario all'interpretazione del dispaccio.

Questa generale osservazione è applicabile non solo all'istrumento che stiamo esaminando, ma a tutti i telegrafi dell'istessa categoria.

CCXIX.

Il telegrafo stampante di House consiste anch'esso come ogn'altro telegrafo di due distinte parti, di un commutatore cioè che governa la trasmissione della corrente, e dell'apparecchio stampante sul quale opera la corrente che arriva dalle altre stazioni.

Il modo col quale mediante i tasti vien regolata la trasmissione della corrente è in sostanza quello stesso che serve nel telegrafo di Froment, e che già fu descritto. Tuttavia la ruota che colla sua ruotazione produce l'intermittenza della corrente non è già mossa come nello stromento di Froment, da un meccanismo da orologio, ma bensì dal piede del mittente che agisce sopra un pedale come quello d'un tornio, qual lo si vede sotto la tavola del commutatore.

Si arresta il girar della ruota al punto che corrisponde colla lettera voluta col porre il dito su quel tasto ove sta segnata la lettera stessa, esattamente nella stessa maniera, e coi medesimi mezzi meccanici che servono nel telegrafo di Froment.

Le chiavi o tasti posti sulla tastiera di quest'apparecchio regolano mediante le pulsazioni della corrente il moto e la posizione di un quadrante o ruota posta nella stazione d'arrivo, su cui sono segnate le lettere in quel modo medesimo che già fu spiegato quando parlammo del telegrafo delle ferrovie francesi, e di quello descritto al § 201.

Supponiamo or dunque che col comprimere il tasto segnato *a* per esempio, nella stazione S, si faccia muovere nella stazione S' un quadrante su cui stanno scritte le medesime lettere della tastiera di S, e che tale quadrante faccia un tal movimento da presentare in una data posizione la stessa lettera *a*. Le lettere segnate sul quadrante sono in rilievo come i caratteri da stampa; esse passano sotto un apparrecchio che le tinge d'inchiostro; e quando sono condotte dalla corrente in una determinata posizione, vien loro compressa contro una lista di carta; la lettera vien quindi stampata: nel nostro caso sarà stampato un *a*. La corrente porta quindi nella posizione medesima le altre lettere secondo che sono compresse sulla tastiera della stazione mittente; la lista o fettuccia di carta intanto si è svolta di alquanto: succede quindi dopo la prima l'impressione di una seconda lettera, e così di seguito.

L'apparecchio che fa svolgere la lista di carta, che dà l'inchiostro ai caratteri, e che vi comprime contro la carta non vien mosso dalla corrente, ma dall'impiegato della stazione che riceve il dispaccio.

Nella figura, la lista di carta è rappresentata in F avvolta sopra un cilindro, dal quale viene svolta gradatamente intanto che vi vengono stampate sopra lettera per lettera le parole del dispaccio. La fascia nera che si vede sopra un altro cilindro è una cinghia continua col mezzo della quale si tingono i tipi.

Nel meccanismo così dell'apparecchio trasmettitore che del ricevitore vi sono molti ingegnosi particolari che mostrano nell'inventore una grande abilità: essi sono assai complicati, e non potrebbero chiaramente spiegarsi senza numerosi disegni: perciò passiamo oltre.

L'apparecchio ricevitore è messo in azione mediante un pedale nello stesso modo che vien messo in azione l'apparato di trasmissione. Per qnesto telegrafo si adopera communemente la batteria di Grove, descritta al § 34. Trenta coppie bastano per una distanza di 100 miglia all'incirca.

La prima linea su cui si mise in attività questo telegrafo fu quella fra Nuova York e Filadelfia, stabilita nel 1849.

Telegrafo ad ago calamitato.

CCXX.

La Compagnia del Telegrafo Magnetico *(Magnetic Telegraph Company)* conservando gli indicatori ad ago generalmente usati in In-

ghilterra, abbandonò le batterie galvaniche, e alla corrente di Volta sostituì l'elettro-magnetica. Essa adottò, con qualche modificazione gl'istrumenti di Henley e Forster.

Le figure 90 e 91 mostrano questo telegrafo dentro e fuori della sua solita cassa.

La corrente è prodotta da elettro-magneti i cui poli sono vicinissimi a quelli di forti calamite permanenti. Quest'ultime sono

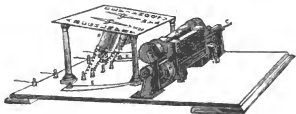



Fig. 90.

rappresentate in *a*. Ai loro poli si trova una robusta sbarra di ferro, dolce, l'influenza induttiva della quale raccoglie e combina il magnetismo delle diverse sbarre che formano la calamita. L'elettro-magneti son formate nei soliti modi, e son posti su dei perni sui quali si possono volgere mediante dei bracci di leva che sporgono dalle due parti della cassa, cosicchè l'impiegato può farle agire con ambe le mani. Quando cessi la compressione della mano, esse ritornano alla loro posizione primitiva per forza di molle che son fisse sul loro asse.

Quando i bracci di leva sono compressi, s'inverte la relazione dei poli tra le elettro-magneti, e la calamita permanente; e vien trasmessa una momentanea corrente ai fili conduttori; ma quando è cessata la pressione, ritornano alla loro primitiva posizione, si produce un'altra corrente momentanea ma in senso contrario.

Le correnti tramesse sopra i fili della linea sono ricevuti alla stazione destinataria sulle spire delle elettro-magneti poste al disotto della tavola che porta gli aghi indicatori, e loro impartono un magnetismo temporario. Queste elettro-magneti agiscono sopra una piccola calamita permanente sospesa sotto la tavola all'asse dell'ago indicatore, e parallela ad esso. Esse deviano l'ago da una parte o dall'altra al momento in chi ricevono il magnetismo sulla corrente, e la deviazione permane per l'effetto del magnetismo indotto causato dalla calamita permanente sulle elettro-magneti. Quando si solleva

il manubrio, la corrente momentanea vien riprodotta ma in contraria direzione, la polarità dell' elettro-magnete nella stazione d'arrivo è invertita, e l'ago è nel modo istesso deviato dall'altra parte.

CCXXI.

Telegrafo a stampa di Brett.

Il signor Brett che ottenne ben meritata celebrità per la felice impresa di riunire per mezzo di canapi submarini la Gran Brettagna al continente Europeo, e più recentemente l'Europa all'Africa, ottenne insieme al signor House il privilegio per un telegrafo stampatore, di cui si vede il disegno alla figura 92.

L'apparecchio di trasmissione consiste in una tastiera, e non differisce in modo essenziale dal commutatore del telegrafo americano di House, che già fu descritto. L'apparecchio ricevitore e indicatore, è simile pur esso al summenzionato; ed è posto al disopra della tastiera. Di fronte havvi un quadrante, sul quale un indice segna successivamente le lettere che vengono intanto stampate sul rotolo di carta dietro al quadrante. Il congegno da stampa, è, meno qualche modificazione, simile a quello di House.

Questo telegrafo fu messo a prova al Panopticon of Science. Credesi che il signor Brett stia costruendone un altro che raggiunga lo scopo medesimo in modo più soddisfacente.

CCXXII.

Celerità di trasmissione.

Quantunque sia vero che i segnali fatti ad una stazione telegrafica sieno istantaneamente riprodotti nell'altra stazione, per quanto lontana, non puossi tuttavia inferirne che la trasmissione dei dispacci per mezzo del telegrafo sia per simil modo istantanea. Ciò pur troppo non si verifica, e il tempo necessario perchè un messaggio sia spedito da una stazione all' altra varia d' assai secondo la forma del istromento che si adopera, e l'abilità dell'impiegato.

Il risultato utile di un telegrafo deve evidentemente misurarsi col numero di parole ch'esso è capace di trasmettere in un dato tempo in modo intelligibile. Questa, che noi chiameremo celerità di trasmissione, e che è affatto distinta dalla velocità con cui corrono da una stazione all'altra i segnali elettrici, è l'elemento più importante nel valutare la bontà di un telegrafo.

CCXXIII.

La celerità di trasmissione dipende da un gran numero di circostanze, parecchie delle quali non derivano dall'apparecchio telegrafico. Le principali sono:

1.° L'abilità ed agilità dell'impiegato mittente.

2.° La prontezza d'occhio, l'attività ed attenzione dell'impiegato ricevente.

3.° La qualità dell'istrumento trasmettitore.

4.° La qualità dell'istrumento ricevente.

5.° La distanza a cui il dispaccio è spedito.

6.° L'isolamento più o men perfetto dei fili della linea.

7.° Lo stato atmosferico.

Tutte e ciascune di queste condizioni e qualità fanno variare la celerità colla quale un dispaccio può essere trasmesso in modo intelligibile. Alcune poi producono variazioni rilevantissime.

CCXXIV.

Gran differenza si riscontra sovente fra l'abilità di varii telegrafisti. La capacità loro deriva non solo dalla pratica ma anche da una naturale attitudine e da destrezza di mano. È necessario non solo che i segnali si susseguano rapidamente, ma altresì ch'essi sieno abbastanza distinti per essere tosto decifrati, e abbastanza corretti per non richiedere ripetizioni. I telegrafisti differiscono a questo riguardo fra loro come differiscono fra loro gli scrivani dei quali l'uno scriverà rapidamente e chiaramente, l'altro rapidamente ma non chiaramente, un terzo chiaramente ma non rapidamente, e infine un quarto nè rapidamente, nè chiaramente. La diversa abilità dei telegrafisti è in parte mentale, in parte fisica, poichè in parte deriva dalla prontezza d'intelligenza, dall'osservazione, dall'attenzione; in parte dalla destrezza manuale e dall'esercizio.

Parecchie volte si rendono necessarie delle dilazioni e delle fermate nel trasmettere un dispaccio, e perciò in tutti i telegrafi vi sono dei segni di convenzione che significano: *Aspetta*, *ripeti*, *non inteso*, *inteso*, *avanti*, ecc. Quando il mittente va tanto in fretta che il ricevente non può notare le lettere, o non può intenderle, allora quest'ultimo trasmette il segnale di *aspettare*, e quando tal segnale è più volte ripetuto, è chiara la necessità di procedere più lentamente, Se il ricevente non ha compreso una frase, una parola, una lettera,

trasmette il segnale di ripetere. Alla fine d'ogni periodo trasmette il segnale: *inteso.*

Facilmente si comprende che la necessità di scambiare frequentemente di tali segnali fra i due impiegati influisce in modo considerevole sulla velocità di trasmissione. Tale frequenza poi deriva non solo dall'abilità dei telegrafisti, ma dai caratteri altresì e dalle cifre usate nel telegrafo, a seconda che queste sono più o meno chiare e difficili a confondersi.

CCXXV.

Circostanza curiosissima e rimarchevole, indipendentemente dalla speditezza, chiarezza e correzione della trasmissione, con alcuni telegrafi, ogni telegrafista ha maniera e caratteri proprii, che gli sono particolari in modo che colui che riceve il dispaccio alla stazione di arrivo riconosce la persona mittente con altrettanta facilità e certezza con cui riconoscerebbe la scrittura di un corrispondente o la voce e la pronuncia di un amico che gli parlasse dalla stanza vicina. Gli impiegati solitamente addetti ad una stazione, fanno per tal modo ben presto conoscenza con quelli delle altre stazioni della linea, e alle prime lettere del dispaccio riconoscono la persona del mittente.

L'abilità del mittente abbiam detto che in parte è manuale e meccanica: non così quella del ricevitore. Abbiam veduto che in alcuni telegrafi la presenza di un ricevitore non è necessaria, poichè il dispaccio viene scritto o stampato dall'apparecchio istesso. Negli strumenti però che non fanno che indicare i segnali che corrispondono a lettere, a numeri, od a parole, la celerità dipende dall'abilità e prontezza con cui il ricevitore coglie e confida alla carta le lettere e le parole succedentesi mano mano che i segnali di convenzione vengono prodotti davanti a lui.

CCXXVI.

In generale è più facile la rapidità nel trasmettere che la rapidità del ricevere. Il mittente conosce già prima i segnali che sta per produrre, mentre essi giungono inaspettati al ricevitore; e se nella rapidità di successione lascia sfuggire una o più lettere, egli può talvolta indovinarle con sufficiente certezza, ma talvolta anche è obbligato ad arrestare il mittente, dandogli il segnale di ripetere. Così nascono le dilazioni.

Nei telegrafi che operano mediante una serie di segni usati che devono essere osservati (consistono essi nelle deviazioni dell'ago

magnetico, come negli istrumenti inglesi, o nella diversa posizione dei bracci, come negli istrumenti francesi dello Stato, oppure nella indicazione delle lettere sopra un quadrante come negli istrumenti delle ferrovie) la celerità di trasmissione è necessariamente limitata dalla capacità del meno abile dei due impiegati, mittente e ricevitore. Quand'anche il mittente fosse capace di spedire in un dato tempo più lettere di quello che l'abilità del ricevitore permetta osservare e notare, egli deve tuttora limitare la sua speditezza nei limiti della capacità del corrispondente. E parimenti egli è di tutta evidenza che deve restare inutile la facoltà di quel ricevitore che fosse capace di osservare e notare più lettere di quante gli vengono spedite, potendo egli scrivere il dispaccio solo mano mano che gli viene comunicato. Per utilizzare nel miglior modo l'abilità di ciascun impiegato si devono accoppiare fra loro nella corrispondenza quelli di capacità pressochè eguale, poichè abbiam visto che il più lento dei due rende nulla l'abilità superiore del suo corrispondente, non potendo il dispaccio essere trasmesso che colla celerità del meno abile dei due. « Come è necessaria al mittente prestezza di mano, è necessaria al ricevitore prontezza d'occhio. »

CCXXVII.

In tutte le specie di telegrafi che esprimono le lettere con soli segnali, come il telegrafo ad ago, e i telegrafi francesi dello Stato, è necessaria fra l'un segnale e l'altro una certa pausa, affinchè essi non si confondano tra loro. Nel telegrafo ad un ago solo le lettere si esprimono con una alle quattro deviazioni; nel telegrafo a due aghi con una a due: il tempo in media impiegato è quindi per ogni lettera pel primo il tempo di due deviazioni e mezzo, e pel secondo d'una e mezzo. Per la lentezza di trasmissione del telegrafo ad un ago solo esso non è in uso che sulle linee di minore importanza. Si deve aver presente però nel comparare la celerità che si ottiene con questi due telegrafi, che quello a due aghi, consta in fatto di due separati telegrafi l'uno dall'altro indipendenti, con distinti apparecchi commutatori e ricevitori, distinte batterie ed accessorii non solo, ma anche di separati e distinti fili conduttori. Esso può paragonarsi a due macchine a vapore dell'eguale potenza, accoppiate per ottenere una forza doppia.

CCXXVIII.

Nel 1850 il signor Walker fece dei calcoli per istabilire la media celerità di trasmissione ottenuta con telegrafi a doppio ago maneg-

giati da competenti impiegati, e ne pubblicò i risultati nella sua opera sull'uso dei telegrafi. Egli eseguì le sue esperienze sopra 11 dispacci, tutti per altro più lunghi dell'ordinario: il più breve consisteva di 73 parole, ed il più lungo di 364. Il numero totale delle parole era di 2638; per conseguenza la media di ogni dispaccio era di 240. Il tempo impiegato alla totale trasmissione fu di 162 minuti; quindi per minuto in media 16 parole e $^{1}/_{4}$. La maggiore velocità ottenuta fu di 20 parole e $^{1}/_{2}$ e la minore di 8 e $^{1}/_{4}$ al minuto.

Siccome pareva probabile che l'esperienza di quattro o cinque anni avesse reso più abili gli impiegati, l'autore pregò il signor Foudrinier segretario della Compagnia del telegrafo elettrico perche stabilisse delle esperienze sopra un certo numero di dispacci spediti nell'ordinario corso d'affari cogli istrumenti a doppio ago. Nel giugno 1854 si ebbero i seguenti risultati:

11 *Dispacci.* — Numero delle parole degli indirizzi . . 84
» » dei dispacci 160

Numero totale delle parole trasmesse . . . . . . 244.

Tempo totale impiegato nella trasmissione 689 minuti secondi.

Medio numero delle parole trasmesse al minuto primo 21 e $^{1}/_{4}$. — La celerità maggiore fu di parole 24 e $^{1}/_{2}$ e la minore di 16 e $^{3}/_{4}$ al minuto.

CCXXIX.

Il modo con cui la corrente elettro-calamita agisce sull'ago negli istrumenti della Compagnia del telegrafo magnetico essendo alquanto diverso di quanto succede nei telegrafi ad ago comuni che si usano dalla Compagnia del telegrafo elettrico, parve all'autore che malgrado che i segnali non sieno essenzialmente diversi, pure dalla circostanza soprannotata potesse venirne qualche influenza sulla celerità della trasmissione.

E perciò egli interessò il signor Bright segretario della Compagnia del telegrafo magnetico perchè anch'esso stabilisse esperimenti sopra dispacci spediti nel corso ordinario. Il 28 giugno 1854 mi furono partecipati i risultati seguenti:

74 *Dispacci.* — Numero totale delle parole 2792.
Tempo impiegato nella trasmissione 102 minuti e 8 secondi.
Media per minuto = parole 27 e $^{1}/_{3}$.
La massima celerità raggiunta fu di parole 37 e $^{1}/_{6}$ per minuto.

Questi dispacci erano tutti spediti da Londra a Liverpool per mezzo di telegrafi a due aghi, in differenti ore del giorno, e accuratamente registrati. Fra essi vi furono dispacci la cui trasmissione fu eccezionalmente lenta; sia perchè essi consistevano in parole assai lunghe e di nomi di città straniere, sia perchè capitarono in mano ad impiegati poco abili. Pare adunque che quest'insieme di dispacci offra delle condizioni favorevoli per dedurne una media attendibile.

Sembra che i telegrafi ad ago messi in opera dalla corrente elettro-calamita superino (*cæteris paribus*) la celerità di trasmissione dei telegrafi ad ago mossi dalla corrente voltaica nella proporzione di circa 27 a 21 ossia di 9 a 7.

Una delle cause di questa maggiore efficacia viene attribuita a ciò che gli aghi dei telegrafi magnetici hanno una battuta morta (*dead beat*) mentre gli aghi degli strumenti voltaici prima di mettersi in riposo danno due o tre vibrazioni. L'esperienza deciderà se questa sia la vera causa della differenza. Ma considerato il gran numero dei dispacci da cui fu desunta la media, riesce difficile il supporre che tale causa sia indipendente dagli strumenti.

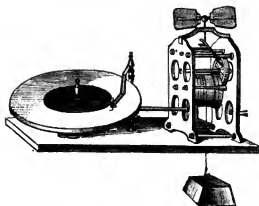



Fig. 37. — *Telegrafo elettro-chimico di Bain.*

Capitolo undecimo.

CCXXX. Schiarimenti sulla bontà del telegrafi ad ago. — CCXXXI. Celerità di trasmissione col telegrafi francesi dello stato. — CCXXXII. Col telegrafi delle ferrovie francesi. — CCXXXIII. Col telegrafi di Morse. — CCXXXIV. Differenza dei risultati. — CCXXXV. Cause della celerità. — CCXXXVI. Celerità ottenuta col telegrafo di Bain. — CCXXXVII. Trasmissione della musica. — CCXXXVIII. Celerità di trasmissione col telegrafo di House. — CCXXXIX. Talvolta la distanza influisce sulla celerità. — CCXL. Esempj di trasmissioni lontane agli Stati-Uniti. — CCXLI. Vantaggi di un ordinamento uniforme. — CCXLII. Usi del telegrafo elettrico. — CCXLIII. Materia dei dispacci. — CCXLIV. Effetti delle tariffe. — CCXLV. Uso del telegrafo per l'andamento delle strade ferrate. — CCXLVI. Telegrafi portatili per le ferrovie. — CCXLVII. Usi pratici del telegrafi sulle ferrovie. — CCXLVIII. Suoi vantaggi economici.

CCXXX.

Il signor Walker dava nel 1850 la seguente illustrazione degli effetti ottenuti col telegrafo ad ago, ed in generale del modo tenuto nello spedire gli affari degli ufficii telegrafici.

« La rapidità alla quale vengono innoltrati da Dover a Londra le notizie di giornali, sono una prova concludente della perfezione raggiunta nei telegrafi ad ago, e dell'abile uso che ne fanno gli impiegati. La posta che parte da Parigi sul mezzogiorno reca i dispacci che devono comparire in Inghilterra sui giornali del mattino. Perciò essi devono essere comunicati agli editori circa alle 3. I di-

spacci sono comunicati all'ufficio telegrafico subito dopo l'arrivo del battello a vapore. L'impiegato di guardia a Dover, scorre sul manoscritto, per vedere se egli è dappertutto chiaro e leggibile, poi incomincia la trasmissione per Londra. Il modo con cui vengono spediti dispacci di così varia natura e che contengono tanti nomi diversi di paesi e persone mettono in chiaro l'abilità spiegata dall'impiegato, e la bontà del telegrafo. Il mittente si pone davanti il manoscritto sotto una luce favorevole, e seduto davanti al telegrafo spedisce il dispaccio lettera per lettera e parola per parola, man mano che lo legge: e sebbene il suo occhio debba passare rapidamente dal manoscritto al telegrafo, e da questo al manoscritto, e ambe le sue mani sieno applicate all'apparecchio, è costretto di raro a fermarsi e raro è pure che commetta un errore. E avuto riguardo al tempo brevissimo che gli è concesso, egli non può come il proto correggere le prove. »

« A Londra vi sono due impiegati; l'uno per leggere i segnali quali giungono, l'altro per scriverli. Essi hanno già predisposto i loro libri e le loro carte: tostochè arriva il segnale preparatorio lo scrivano si siede davanti al suo libro e il lettore gli comunica distintamente ogni parola che arriva: spesse volte è già pronto un corriere in una carrozza. Quando il dispaccio è compiuto, l'impiegato che lo riceve rilegge sul manoscritto dello scrivano, per accertarsi che nessuna parola non fu fraintesa. Viene notata l'ora e il minuto del principio e della fine della spedizione, indi viene spedita alla sua destinazione una copia firmata e col sigillo d'ufficio. La prima scrittura, siccome originale, viene trattenuta in ufficio, per autenticare parola per parola quanto fu scritto nella copia. Le copie e gli originali sono poi collazionate all'ufficio telegrafico centrale di Tunbridge. Quando l'opera è finita, gli impiegati contano le parole i minuti, e fanno il calcolo della media per minuto. »

CCXXXI.

I segnali adottati per indicare le lettere nei telegrafi francesi dello stato, consistono in un solo movimento dei bracci, e perciò vengono prodotti con maggiore speditezza che le molteplici deviazioni degli istrumenti ad ago. Il telegrafo francese è composto in fatto, come il telegrafo a doppio ago, di due strumenti completamente indipendenti, con due indipendenti fili conduttori; e la celerità di trasmissione è dovuta ai loro effetti insieme combinati.

Fu constatato dai direttori dell'amministrazione telegrafica che la

potenza di trasmissione di questi telegrafi sale in media a quasi 200 lettere o segnali per minuto.

CCXXXII.

I telegrafi alfabetici, del quale può essere preso modello il telegrafo delle ferrovie francesi, riesce assai più lento. Il signor Breguet, che costruì quelli che sono in opera in Francia, e che sopraintendeva alla loro direzione, dice che quando sono maneggiati abilmente possono in media trasmettere 40 lettere al minuto.

CCXXXIII.

I telegrafi che scrivono e stampano, fanno senza di un impiegato ricevitore, poichè vi supplisce il loro apparecchio che è un ricevitore che funziona da sè. Tutti questi istrumenti hanno sui tefegrafi francesi e inglesi il vantaggio d'impiegare un solo filo, e quelli che stampano il dispaccio in lettere comuni vi aggiungono quest'altro d'essere assolutamenie indipendenti dall'abilità di un agente che debba interpretarli.

La celerità ottenibile col telegrafo di Morse (che di tutti i telegrafi fin qui inventati è quello maggiormente usato) è assai considerevole, ma essa varia forse più che in ogni altra specie di telegrafi, secondo la diversa abilità del telegrafista.

Bisogna ricordarsi che con questo istrumento il mittente agisce sopra un tasto commutatore, e che le lettere sono indicate mediante i tocchi del tasto succedendosi ad intervalli più o meno lunghi. Nella stazione d'arrivo l'armatura dell'elettro-calamita si muove nel tempo istesso del tasto commutatore, e ad ognuno de' suoi movimenti verso l'elettro-calamita produce un piccolo colpo che distintamente può essere udito. L'impiegato ricevitore acquista colla pratica una tale esperienza e prontezza d'orecchio, che ascoltando la successione dei piccoli colpi è capace d'interpretare il dispaccio e di scriverlo o dettarlo, senza che sia stato d' uopo farlo marcare sulla lista di carta.

I telegrafisti acquistano la facoltà d'interpretare per tal modo i dispacci con facilità e precisione diversa: ma chi più chi meno tutti ne sono però capaci. Anzi in molti casi sulle linee d'America i dispacci sono interpretati, solo per via dell'udito, essendo dopo corretti, quando lo sia necessario, mediante il confronto colle liste di carta marcata.

Il telegrafista si pone alla tavola su cui sta il telegrafo, avendo dinanzi a sè la carta per cui deve scrivere il dispaccio, e alla sua manca mezza dozzina di lapis bene appuntati. Quando la trasmissione comincia, l'elettro-calamita gli detta il dispaccio lettera per lettera, e nello stesso tempo le marca sulla lista di carta. Egli scrive tosto, e in generale usando di abbreviazioni convenzionali egli giunge a tener dietro alla dettatura dell'elettro-calamita. Quando la punta di un lapis è consumata, ei lo mette alla sua destra. Un impiegato che non ha altro incarico, visita di quando in quando le sue tavole, gli raffila i lapis spuntati, e glie li ripone a sinistra. Quest'impiegato non ha altro incarico che di girare per l'ufficio da tavola in tavola, e di tener provveduti i telegrafi di lapis appuntati.

I telegrafisti più esperti trascrivono in tal modo il dispaccio per semplice udito, senza bisogno di riferirsi alla carta marcata, e con tanta correzione da rendere superflua una susseguente verificazione. Compiuto il dispaccio, il foglio sul quale è scritto, vien passato a una persona che vi mette la coperta, vi scrive l'indirizzo, e lo consegna a un messo, il quale l'inoltra al destinatario. Frattanto la lista di carta sulla quale il dispaccio venne marcata in cifre telegrafiche è tagliata, piegata e conservata per controlleria.

Però solo i più esperti fra i telegrafisti riescono ad operare con tanta prontezza. I meno esperti son sempre obbligati a verificare e correggere ciò ch'essi hanno scritto, mediante il confronto col dispaccio in cifre; e i meno esperti ancora non possono fidarsi in modo alcuno a scrivere per udito, ma devono copiare ad occhio ciò che vien marcato sulla lista di carta mano mano ch'essa si svolge dal cilindro.

Il salario degli impiegati varia secondo la loro abilità in queste operazioni. Chi possiede l'abilità di scrivere i dispacci correttamente per solo udito, riceve per ordinario il doppio di colui che non sa che copiarli ad occhio; questi è nell'operazione sempre assai più lento del primo.

Accade alle volte che la facoltà di interpretare correttamente ad orecchio riesce importantissima: quando accidentalmente è fuori d'uso il meccanismo che svolge e marca la lista di carta, o quando manchi di questa una sufficiente provvigione. Con tal metodo auricolare, tranne la elettro-calamita e la sua armatura, il resto dell'apparecchio ricevitore riesce superfluo.

Quando il mittente commette un errore per cui una parola o una frase sono intelligibili, il ricevitore intercetta la corrente, e indica la parola da ripetersi e nel tempo istesso straccia la parte della lista marcata erroneamente. Ciò per altro succede di rado.

Quando giunge un dispaccio assai lungo e con una celerità che non permetta all'impiegato ricevitore di trascriverlo per udito, si divide la lista marcata in più parti, e due o più persone possono contemporaneamente attendere a decifrarla. Si usa questo ad esempio, quando vengono trasmesse ai giornali le relazioni di congressi, pubblici convegni o *meeting*, ecc., ecc.

Tali relazioni possono essere spedite a tutte le città che sono sulla stessa linea mediante una sola operazione.

Nel caso di dispacci assai lunghi, come sono talvolta le relazioni di cui abbiamo tanto or ora discorso, è conveniente talvolta trasmetterli con due o più istrumenti su fili separati. A tale uopo il dispaccio è diviso in due o più parti segnate progressivamente con numeri 1, 2, 3, o con lettere A, B, C: esse vengono trasmesse simultaneamente, e sono di poi riunite nella stazione d'arrivo. È chiaro che non si può usare di tale espediente se non dove vi sieno più fili; caso non frequente negli Stati-Uniti.

CCXXXIV.

Nel computare la celerità comparativa di trasmissione del telegrafo di Morse, e dei telegrafi francesi e inglesi, non bisogna dimenticarsi che questi esigono due fili, mentre il primo ne esige un solo. Si l'uno che gli altri impiegano nelle operazioni di trasmettere e di ricevere lo stesso numero di persone.

Grande è la discrepanza fra i varii computi che si fecero della celerità trasmissiva del telegrafo di Morse, discrepanza probabilmente dovuta alla diversa abilità dei telegrafisti dal cui operato furono desunte le basi dei computi.

Secondo il signor Turnbull la media celerità di trasmissione di questo telegrafo sarebbe di 135 a 150 lettere per minuto.

In una relazione del signor di O'Reilly, direttore di una delle più estese compagnie di Nuova-York, è detto che la media trasmissione è da 20 a 23 parole al minuto. Siccome fu constatato che la media lunghezza delle parole telegrafiche è di cinque lettere e mezzo, importerebbe da 110 a 127 lettere al minuto.

Il signor O'Reilly, tuttavia soggiunge che si potrebbe ottenere una rapidità maggiore, ma siccome quasi tutti i ricevitori copiano il dispaccio e lo riducono in caratteri ordinarii mano mano che arriva, la media di 20 a 23 parole può considerarsi soddisfacente; dal momento che il mittente può marcare i caratteri di Morse, con celerità maggiore che non possa ottenersi dal più degli uomini scrivendo le parole corrispondenti in penna o lapis.

In questo computo si può ritenere che la celerità di trasmissione di questo telegrafo salga a circa 150 lettere al minuto: ne segue ch'esso è più rapido del telegrafo a doppio ago nella proporzione di tre a due; e poichè quest'ultimo impiega due fili mentre il primo ne impiega uno solo, ne segue che la facoltà di trasmettere per ogni singolo filo è nel telegrafo triplo di quella che si ottiene nel telegrafo a doppio ago.

CCXXXV.

Duplici sono le cause di questa grande celerità: Primieramente la speditezza con cui le cifre vengono impresse sulla lista di carta, maggiore di quella con cui si succedono i segnali tanto nei telegrafi francesi che negli inglesi, in secondo luogo l'essere tolte quelle dilazioni che dipendono dalla mancanza d'attenzione o di prontezza d'occhio dell'impiegato ricevitore, e che l'obbligano a far ripetere le parole sfuggite o fraintese.

Nelle relazioni pubblicate sugli ufficii telegrafici delle linee americane che adottarono il sistema di Morse è detto che «gl'impiegati sono divisi in classi che hanno ognuna funzioni proprie e vi sono copisti, tenitori di libri, conservatori delle batterie, messaggeri ispettori, e incaricati delle riparazioni; in media, il costo per un dispaccio, è di 25 centesimi di dollare ossia uno scellino (fr, 1. 25) per dieci parole, escluso l'indirizzo e la firma, spedite a cento miglie di distanza. I dispacci variano in prezzo dai 10 centesimi di dollare ossieno 5 den. (franchi. — 75) a 100 dollari ossieno 20 lire sterline (franchi 500). Il cumulo di messaggi che un ufficio ben regolato può spedire sulla linea che vi fa capo, è sorprendente: un solo ufficio con due fili l'uno di 500, l' altro di 200 miglia di lunghezza, dopo aver speso tre ore nella spedizione delle notizie pubbliche, telegrafò in un solo giorno 450 dispacci privati ciascuno in media di 25 parole oltre l'indirizzo e la firma: e sessanta di essi furono spediti di seguito senza una parola di ripetizione.

CCXXXVI.

Tutto ciò che si è detto intorno al telegrafo di Morse, *mutatis mutandis* può applicarsi a tutti gli altri telegrafi che scrivono i dispacci in cifre mediante un meccanismo automatico, quali sono quelli descritti ai §§ 191, 192 e 193.

Quando vengon spediti dispacci col tasto commutatore del telegrafo di Bain, l'operazione essendo precisamente simile a quanto

succede col telegrafo di Morse, la celerità di trasmissione ad eguale abilità degli impiegati, deve pure essere uguale. Tuttavia, siccome gli istrumenti di Bain con alcune modificazioni, sono adoperati su alcune linee della Compagnia del Telegrafo Elettrico, l'Autore interessò il signor Foudrinier a sottoporre a calcolo una serie di dispacci: ecco sommariamente i risultati ottenuti:

63 *Dispacci.* — Numero totale delle parole degl'indirizzi 456
» » » » dei dispacci 991

Numero totale delle parole trasmesse 1447
Tempo totale impiegato nella trasmissione 4454 secondi
Media delle parole trasmesse in un minuto 19 $^1/_2$.

Ne emerge quindi che in Inghilterra l'uso di questo telegrafo riesce più lento di quello a doppio ago. Il vantaggio suo è che scrivendo il dispaccio in cifra, questo viene conservato in ufficio; dimodochè si risparmia la fatica di copiare il dispaccio pel solo scopo della controlleria.

Dal confronto di questo risultato con quelli ottenuti nei telegrafi americani si rende chiaro che gl'impiegati nei telegrafi di Bain in Inghilterra sono meno abili degli impiegati nei telegrafi di Morse in America. Ma quando si mettesse in pratica il metodo già descritto al § 194 di trasmettere i dispacci mediante una lista di carta perforata, preparata previamente, l'apparecchio diverrebbe totalmente automatico e nessuna opera sarebbe più richiesta nè per trasmettere nè per ricevere i dispacci, tranne quella necessaria alla perforazione della lista trasmettente, e all'interpretazione e trascrizione del dispaccio spedito.

Checchè si pensi delle pratiche difficoltà che di presente sono d'ostacolo all'applicazione di questo metodo di rapida trasmissione telegrafica, non possiamo a meno di ritenere che lo aspetta un grande avvenire, e che quando (come le macchine a vapore di Watt, e il telajo meccanico) avrà ricevuto un maggior grado di perfezione pratica, e avrà sormontato i pregiudizii e le opposte influenze d'interessi, può divenire il mezzo di trasferire ai telegrafi una gran parte degli affari che ora si spediscono per mezzo postale.

CCXXXVII.

È un fatto curioso che la musica fu prontamente trasmessa in questo modo per mezzo del suo ritmo. Ciò che segue è riportato da un testimonio oculare dell'esperimento a Nuova-York:

Noi eravamo all'ufficio di Hanover-Street quando vi fu una pausa nel lavoro.

Il signor W. Porter dell' ufficio di Boston, ne dimandò qual aria noi desideravamo. Noi domandammo l'aria del Yankec Doodle; ed a nostra grande sorpresa egli compiacque immediatamente alla nostra richiesta.

Lo strumento cominciò a battere le note dell' aria così perfettamente e distintamente come avrebbe potuto farlo un abile trombetta alla testa di un reggimento; e molti saranno sorpresi di sentire che Yankec Doodle possa viaggiare per telegrafo. Noi allora abbiamo domandato l'aria di *Hail, Columbia!* e le note di quest'aria nazionale ci furono distintamente battute. Noi domandammo anche le arie *Auld lang syne* ed *Old-Dan-Tucker* che il signor Porter ne trasmise egualmente quanto fu possibile in un modo più perfetto delle altre. I suoni dell'aria erano trasmessi così perfettamente e distintamente che i buoni esecutori non avrebbero difficoltà ad andare in tempo coi loro istrumenti a questa estremità dei fili. »

Che un pianista a Londra possa eseguire una fantasia a Parigi, a Brusselle, Berlino o Vienna, nello stesso istante e colla stessa anima, espressione e precisione come se gli strumenti a queste lontane stazioni fossero sotto le sue dita, non è solo nei limiti della praticabilità, ma realmente non presenta altra difficoltà che quella che può nascere dalla spesa dell' esecuzione. Da quanto fu stabilito superiormente è chiaro che il tempo della musica fu già trasmesso, e che la produzione dei suoni non deve offrire alcuna difficoltà maggiore che l'impressione delle lettere di un dispaccio.

CCXXXVIII.

Al telegrafo imprimente di House è attribuita una grande rapidità di trasmissione, così grande che se la pretesa fosse ben fondata, avrebbe motivo a sorprenderci che non sia stato sostituito al telegrafo di Morse negli Stati-Uniti dove la concorrenza è così viva e l'azione così libera. Secondo il signor Turnbull che si deve considerare come un giudice imparziale, almeno fra due inventori americani la velocità ordinaria di trasmissione dello strumento di House è dalla 30 alle 25 parole stampate per intero al minuto, che sarebbe di 165 a 200 lettere.

Egli aggiunge che i dispacci per affari sono spediti colla velocità di 200 a 250 lettere per minuto e che in un caso 365 lettere trasmesse da Nuova-York furono stampate ad Utica, alla distanza di 240 miglia in un minuto.

In una relazione presentata dai direttori delle linee di House al signor Jones, è stabilito anche che meno di accidenti, il numero medio di parole trasmesse sopra un solo filo per minuto e stampate per intero dal telegrafo alle loro stazioni di destinazione, è di trenta a trentacinque; ma quando sono permesse le abbreviazioni come nelle gazzette la velocità è di cinquanta.

È stabilito, per es., che i processi verbali dell'assemblea democratica dell'autunno del 1850 contenenti 7000 parole erano trasmessi da Siracusa a Buffalo in due ore e dieci minuti, corrispondente alle velocità di 54 parole pel minuto. È evidente che in questo telegrafo, come negli altri, molto dipende dall'abilità del telegrafista; poichè fu constatato che un telegrafista della linea ha trasmesso 365 lettere in un minuto, ciò che fa 6 lettere pel secondo.

Quando si considera che questo telegrafo rilascia i suoi dispacci stampati nei caratteri latini ordinarii, mentre tutti gli altri li rilasciano in segni visibili o scritti in cifre che devono poi essere interpretate e copiate nella scrittura ordinaria prima che possano servire utilmente, la grande superiorità di questo sistema di House deve esser chiaramente manifesta, supponendo che le relazioni e le stime superiormente prodotte siano verificate per l'attuale operazione dello strumento.

CCXXXIX.

Quantunque la distanza a cui il dispaccio si deve spedire, non possa dirsi che influisca direttamente sulla velocità di trasmissione, pure vi sono circostanze che in pratica rendono la trasmissione più lenta a grandi che non a piccole distanze. In Europa, p. e., le stazioni separate da grandi distanze sono generalmente in diversi paesi e la linea telegrafica che li congiunge passa spesso per varii stati differenti in cui sono usati diversi sistemi telegrafici, e dove non è praticabile di mettere i fili provenienti da una direzione in comunicazione immediata con quelli che vengono da un'altra direzione. In tali casi i dispacci che arrivano devono esser copiati e trasmessi di nuovo nella direzione in cui essi devono spedirsi, e solo per questa ragione, è aumentato il tempo della trasmissione, almeno nel rapporto del numero di tali ripetizioni che sono necessarie. Ma oltre di ciò, succede di rado che un dispaccio arrivando ad una tale stazione intermedia possa essere immediatamente spedito. Esso deve aspettar la sua volta finchè i fili non divengano liberi.

E quand'anche fosse praticabile di stabilire una comunicazione diretta fra due stazioni lontane col mettere i fili in unione immediata,

deve necessariamente aver sempre luogo maggiore o minor ritardo. Il telegrafista che trasmette, deve mandar prima un avviso lungo la linea a tutte le stazioni intermedie a domandare che i fili sieno congiunti per la comunicazione diretta di queste stazioni intermedie, i fili ponno essere occupati e il dispaccio deve aspettare finchè essi non sieno liberi.

Così, quantunque sia vero che il fluido elettrico e l'apparato che lo trasmette possono mandare un dispaccio da un polo all'altro in un tempo inaprezzabile, pure il meccanismo del telegrafo come è costrutto attualmente offre delle cause di ritardo che impediscono in molti casi di mettere a profitto questa prodigiosa velocità.

Sino a questi ultimi tempi, un dispaccio trasmesso da Milano a Parigi dovendo necessariamente passare per Trieste, Vienna, Berlino e Brusselle impiegava più di ventiquattro ore per arrivare alla sua destinazione.

Del resto oltre queste cause di ritardo, ve ne sono, delle altre. Fu stabilito che a parità d'altre circostanze l'intensità della corrente è diminuita quando la distanza è aumentata. Perciò quando si domanda di trasmettere a grandi distanze, si richiedono varii ripieghi alle stazioni intermedie tali come batterie o calamite di rinforzo e si deve dare avviso di applicarli quando occorrono.

Anche le probabilità d'interruzione per effetto di imperfetto isolamento o per accidenti ai fili sono aumentate in proporzione della distanza.

CCXL.

Come era naturalmente da aspettarsi, gli esempii più frequenti di diretta comunicazione telegrafica a grandi distanze sono offerti dagli Stati-Uniti. Sulle linee della compagnia O' Reilly di Nuova-York (1) si trasmettono giornalmente dei dispacci senza alcuna ripetizione intermedia ad una distanza di 1100 miglia, cioè da Nuova-York a Louisville nel Kentucky.

Per far ciò, si trovò necessario di disporre nel circuito due batterie alla distanza di 400 miglia, allo scopo di rinnovare la corrente elettrica, una parte della quale sfugge per difettoso isolamento, e per cause atmosferiche. Non vi è dubbio che in un'epoca più avanzata

(1) Le compagnie Telegrafiche americane sono costantemente soggette a tali cambiamenti, che diventa necessario di avvertir qui, una volta per tutte, che i nomi e le denominazioni a cui noi ci riportiamo sono quelle che erano correnti nel 1853-54 ma che ponno essersi cambiate prima che queste pagine vengano nelle mani del lettore.

dell' industria telegrafica che non può esser molto lontana, Nuova-Orleans e Nuova-York saranno messe in reciproca comunicazione istantanea. Perchè questo possa avvenire è d' uopo in primo luogo una linea solidamente costrutta e perfettamente isolata. Si deve notare che non sono che due anni che il telegrafo a 300 miglia in un solo circuito continuo era considerato una meraviglia; ora, pei miglioramenti avvenuti posteriormente nei telegrafi, noi possiamo spedire sopra 1100 miglia più facilmente che non lo potessimo allora sopra 300. Nel nostro ufficio di Cincinnati, due anni fa, e fino a questi ultimi tempi, si usava una batteria separata per ogni linea. Da una serie di esperienze eseguite, una sola batteria, di forza non superiore a quella usata prima, serve per otto distinte linee separate, con non apparente diminuzione di intensità, e con gran risparmio di spesa all' ufficio. (*Rapporto del sig. O' Reilly. Telegrafia Elettrica di Jones*, p. 101).

Una relazione dei direttori delle linee di Bain di Nuova-York, stabilisce che da essi vengono spediti dispacci senza esser ricopiati da Nuova-York a Buffalo per una distanza di 500 miglia. Questo si fa senza batterie o calamite di rinforzo intermedio.

I direttori delle linee di Morse a Nuova-York riferiscono che i loro dispacci telegrafici furono in alcuni casi trasmessi effettivamente alla distanza di 1500 miglia senza ripetizione intermedia.

CCXLI.

La prontezza con cui i dispacci sono spediti, e la celerità con cui essi sono trasmessi, saranno grandemente promosse in ogni caso che venisse stabilito un sistema ed un' organizzazione uniforme sulle linee con cui essi sono trasmessi. Non può esistere causa più grande di ritardo, di quella che nasce dalla diversità degli strumenti e del linguaggio telegrafico. Molti inconvenienti, spese e ritardi nascono anche nei casi in cui sono usati strumenti simili a cifre; per mancanza di uniformità nelle varie parti dell'apparato, e nei sistemi di abbreviature che sono adoperate nel linguaggio. Quando gli strumenti e le parti degli apparati furono costrutti con modelli a dimensioni varie, essi non possono esser facilmente rimessi nei casi di logoramento o accidentale rottura. Adottandosi un'uniforme grandezza e modello, si potrebbe aver in ogni stazione un deposito delle varie parti in modo che quando una stazione fosse fermata per un accidente possa essere immediatamente fornita del pezzo o dei pezzi che occorre di rimettere. Un altro vantaggio di questa uniformità sarebbe una maggior economia nel mantenimento dell' apparato e della linea.

Penetrati da queste considerazioni, una gran maggioranza di Compagnie telegrafiche americane, firmarono tra loro una confederazione che si raccoglie annualmente a Washington e che è permanentemente rappresentata da un comitato permanente e da un segretario.

Questo corpo ha pubblicato relazioni contenenti molti fatti statistici importanti ed interessanti, ed ha adottate delle misure in vista di stabilire un deposito centrale per fornire tutti gli articoli necessari alla manutenzione delle linee e stazioni in buona qualità ed a buon prezzo. Il segretario delle convenzioni sig. P. Shaffner ha cominciato la pubblicazione di un periodico mensile dedicato a soggetti direttamente o indirettamente attinenti ai telegrafi elettrici; e siccome non meno di nove decimi di tutte le linee Americane non che quelle degli stati confinanti sono serviti da strumenti di Morse, così vi si propone di ridurli colla maggior prontezza possibile ad un modello uniforme, in modo che le sue parti, come quelle della batteria possano sempre esser sostituiti in caso di rottura, le parti simili convenendo indifferentemente a tutti gli strumenti e a tutti gli apparati.

Le batterie invariabilmente usate dai telegrafi Americani sono quelle di Grove in cui ogni elemento consiste in una tazza di majolica greggia (non verniciata) collocata in un bicchiere di vetro della stessa altezza e di maggior diametro.

Un cilindro di zinco è deposto fra il bicchiere e la tazza di majolica, ed un cilindro di platino è introdotto nella tazza di majolica. Lo spazio poi fra le tazze è empito d'acqua acidula e la tazza di majolica è empiuta di acido nitrico puro.

Tali essendo le batterie, gli articoli di consumo nell'esercizio dei telegrafi sono enumerati dal segretario della convenzione come segue: Acido nitrico e solforico, zinco, mercurio (per amalgamare lo zinco) module per dispacci, inchiostro, involti, matite e penne.

Dai dati statistici raccolti dal segretario fu trovato che nel 1853 il consumo annuale ed il costo di questi materiali erano i seguenti:

	QUANTITA'	COSTO
Acido nitrico	Chil. 89,856	It. L. 27,625
Acido solforico	" 22,500	" 12,500
Cilindri di zinco	" 7,425	" 10,000
Mercurio	" 1,350	" 15,000
Module per dispacci	10,000,000	" 125,000
Involti	6,000,000	" 67,000
Penne	576,000	" 18,000
Matite	50,000	" 12,500

Questi dati, contenendo solo i risultati delle linee servite dagli strumenti di Morse, per circa nove decimi della totalità, dovrebbero esser aumentati di un nono per offrire il consumo totale.

Si vede anche come sulle linee degli Stati-Uniti il numero dei dispacci telegrafici trasmessi nel 1853 ecceda gli undici millioni.

Gli Usi del Telegrafo Elettrico.

CCXLII.

Per formare un computo degli usi a cui serve il telegrafo elettrico, sarebbe necessario di aver un rapporto classificato dei soggetti dei dispacci, col numero relativo d'ogni classe, che sono trasmessi e ricevuti dalle principali stazioni telegrafiche. Quantunque noi non abbiamo potuto procurarci in gran copia tali dati, però può raccogliersi qualche notizia circa al modo con cui è adoperato questo nuovo agente sociale, commerciale, politico dalle varie disperse sorgenti e notizie a cui abbiamo potuto attingere da varie parti. Risulta che i soggetti prevalenti dei dispacci variano secondo la stazione a cui o da cui essi sono mandati. Così pure può naturalmente aspettarsi che nei gran mercati commerciali come Liverpool e Glasgow, essi siено principalmente ingrossati dei dispacci di ditte mercantili ed affari. I loro soggetti prevalenti variano anche molto colla stagione dell'anno. Così in estate, sono frequentissime le domande d'oggetti di consumo come pescaria, frutta, ecc. che devono fornirsi in regolata quantità colla massima prontezza.

Noi abbiamo ottenuto dal sopraintendente della Compagnia Inglese ed Irlandese del telegrafo magnetico, la seguente classificazione di circa 5000 dispacci che passarono dall'ufficio di Liverpool nella prima parte dell'anno 1854.

Negozianti	1954
Negozianti d'azioni e mercanzie	1441
Assicurazioni marittime, ecc.	339
Affari di Banca	315
Vendita di cereali	272
Scommesse	233
Affari personali e domestici	201
Negoziazioni generali	117
Commercianti	50
Cotoni	34
Leggi	31
Politica	6
	4993

CCXLIII.

Il signor Walker dà la seguente lista dei soggetti di dispacci che passano per l'ufficio della Compagnia del Telegrafo Elettrico, come una mostra degli usi a cui il pubblico fa servire questo modo di comunicazione.

Accidenti	Mode	Mercanti	Cavalli di posta
Annunci	Morti	Soccorso medico	Rapporti
Appuntamenti	Partenze	Meteorologia	Sospensioni
Arrivi	Dispacci	Bagagli perduti	Rimesse di danaro
Arresti	Elezioni	Espressioni	Furti
Banchieri	Ratti	Nuove	Movimenti reali
Sedute	Espressi	Nutrici	Sentenze
Bills	Capitali ed Azioni	Ordini	Nuove marittime
Nascite	Governo	Passeggeri	Approvvigionamenti marittimi.
Torbidi	Salute	Pagamento	Turf
Consiglio	Alberghi	Polizia	Testimonii
Corrieri	Giudizj	Politica	Naufragi.
Assemblee	Perdite di bagagli		

È ovvio che gli usi personali o commerciali del telegrafo sieno ristretti dalla tariffa e dalla necessità di aprire il contenuto dei dispacci agli agenti telegrafici. In Inghilterra quest'ultimo ostacolo può superarsi in molti casi coll'uso di una cifra. La cifra però deve consistere sempre in una trasposizione di lettere, poichè i segni telegrafici esprimono solamente le lettere, ed oltre di ciò essa non può usarsi mai nelle emergenze repentine; poichè essa suppone un concerto previo fra le parti corrispondenti.

CCXLIV.

L'ostacolo all'estensione degli usi del telegrafo creato dalle tariffe, fu di gran lunga diminuito per la considerevole riduzione dei prezzi di trasmissione; e si può sperare che fra breve la Compagnia ed il pubblico scopriranno che l'interesse dell'una e la convenienza dell'altro ponno esser meglio promosse da un'ulteriore riduzione di prezzo, ed un uso più esteso di questo modo di comunicazione.

È probabile e desiderabile che possa in futuro realizzarsi nel telegrafo qualcosa di simile all'uniforme sistema postale. Fu già fatto un certo passo verso un tal sistema, poichè per una somma fissata dei dispacci di una lunghezza prescritta ponno esser trasmessi a tutte le distanze eccedenti un certo limite.

In mancanza di dati statistici esatti degli affari telegrafici, non è senza interesse di presentare qualche esempio degli usi di questo modo di comunicazione.

CCXLV.

Nel maneggio degli affari ferroviarii in tutti i paesi, ma specialmente nelle linee inglesi, sempre ingombre di viaggiatori o mercanzie, il telegrafo è diventato un accessorio indispensabile, senza di cui questo modo di locomozione mancherebbe non solo della sua efficacia ma anche di sicurezza. Conseguentemente le ferrovie in molti paesi, furono provvedute di linee telegrafiche espressamente ed esclusivamente pel loro proprio uso, indipendentemente da quelli che sono riservati al pubblico servizio; e nel Continente tali telegrafi sono ordinariamente alfabetici, cioè tali da trasmettere i loro dispacci per mezzo di indici, che sono successivamente diretti alle lettere delle parole, in modo che qualunque impiegato della ferrovia che sappia leggere può interpretare un dispaccio che arriva o trasmetterne uno ad una lontana stazione.

Per chiarire la grande utilità del telegrafo per la ferrovia, il signor Walker stabilisce che sulla linea della South-Eastern-Company, nello spazio di tre mesi, furono trasmessi oltre di 4000 dispacci, nella proporzione media di 50 al giorno. Egli dà la seguente classificazione sommaria dei loro soggetti:

		Dispacci.
1.°	Relativi ai treni ordinarii	1468
2.°	» treni speciali	429
3.°	» carrozze, trucks, mercanzie	795
4.°	» impiegati della Compagnia	607
5.°	» alle macchine	150
6.°	» a differenti oggetti	162
7.°	» dispacci spediti ad altre stazioni	499
	Totale	4110.

CCXLVI.

Fu già detto che in alcune parti del Continente e particolarmente in Francia i conduttori dei treni sono provveduti di telegrafi portatili.

Questi telegrafi furono inventati anche in Inghilterra, ma quivi non sono praticamente adottati. Per mezzo di essi il conduttore di

un treno, può ogni qualvolta il treno è fermato fra le stazioni, sia per qualche accidente od altra causa, avvisare immediatamente la stazione antecedente e la successiva in modo da prevenire una collisione con un treno che tenga dietro a quello accidentalmente fermato, e se è necessario chiamare una macchina per trascinare il treno, o qualunque altro ajuto che possa richiedersi.

CCXLVII.

La notizia del passaggio, della fermata e dell'arrivo dei treni trasmessa da stazione a stazione, anche indipendentemente da qualsiasi accidente che possa nascere, in modo che tutti i Capi-Stazione in quanto si riferisce al movimento nella linea, sono dotati di una specie di onnipresenza; essi sono così conscii del possesso del loro potere e del suo valore, che il loro linguaggio è quello di persone che vedono attualmente quanto vi si fa a grandi distanze da essi. Così, come il signor Walker osserva, essi hanno l'abitudine di dire: « Io vedo in questo punto passare il treno a tale o tal' altra stazione » forse alla distanza di cinquanta miglia mentre in realtà tutto quello che egli vede è la deviazione dell' ago del suo telegrafo.

« Se i treni sono in ritardo, se ne conoscè la causa: se essi sono in imbarazzo, il soccorso è tosto alla mano: essi sono pesanti e non progrediscono che lentamente; dimandano ed ottengono una locomotiva più potente che viene loro mandata incontro o preparata pel loro arrivo: se vi è qualche cosa d'insolito nella linea, ne sono prevenuti e così preparati. Non si manda più, come già un tempo, una macchina per esplorare; poche deviazioni dell' ago ottengono tutte le informazioni richieste. » (*Walker*, *p.* 84).

L' utilità dei treni speciali è ben nota. — Notizie della massima importanza o, un corriere del governo portatore di dispacci della massima urgenza arriva ad un porto Inglese e dimanda immediatamente un treno per portarlo a Londra. Ora in tali casi non accade sempre di trovarsi alla stazione, dove è presentata la domanda, una macchina disponibile: ma il telegrafo manda un dispaccio lungo la linea, richiamandone una dalla più prossima stazione ove si trova, e quando si è ottenuta la macchina, il treno speciale non può muoversi con sicurezza prima che la linea non ne sia avvertita.

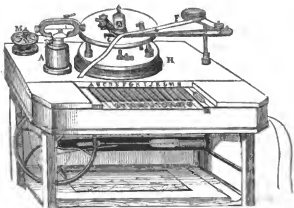
Il telegrafo interpone di nuovo il suo ajuto, e manda lungo la linea la notizia del momento della partenza da cui combinato colla nota velocità del treno, e conosciuto il momento esatto in cui esso passerà per ogni stazione della linea é tosto la linea si terrà libera per esso e sarà

rimosso ogni pericolo di collisione. Quante sieno frequenti le occasioni di chiedere al telegrafo questo ajuto senza di cui i treni speciali sarebbero non solo meno rapidi, ma infinitamente meno sicuri, tanto per sè che per gli altri, può vedersi riportandosi all'analisi de' dispacci che noi abbiamo dato superiormente, da cui appare come in tre mesi nella linea sulla South-Eastern non vi furono meno di 429 dispacci risguardanti i treni speciali, cioè nella proporzione di circa cinque al giorno.

CCXLVIII.

Nell'amministrazione generale del traffico sopra una linea attiva di ferrovia, si fa un incalcolabile risparmio di capitale e di spesa corrente. Senza di esso il materiale ruotante, dovrebbe esser provveduto in quantità molto maggiore, ed avrebbe avuto luogo un uso ed un deperimento inutile molto maggiore. Per mezzo del telegrafo, come abbiam detto, ogni Capo-Stazione è dappertutto sulla linea. Egli sa dove si trovano le carrozze, i vagoni, le macchine, i trucks, e quante siano, e col telegrafo ne chiama quante glie ne abbisognano e quando gli abbisognano, dalla più vicina o più conveniente stazione da cui possano ottènersi.

Prima del telegrafo molti di questi oggetti erano imperfettamente raggiunti per mezzo della macchine pilote, cioè macchine senza veicoli che abitualmente scorrono la linea per portar dispacci da stazione a stazione. Come una chiara prova dell' immensa economia effettuata dal telegrafo col servizio pratico della ferrovia, il signor Walker riporta che la spesa per mantenère e adoperare una sola di queste macchine pilote che furono sostituite dal telegrafo, aumenta ad una somma molto maggiore di quella che era richiesta per coprire la spesa dell'intero stuolo degli impiegati telegrafici, e del meccanismo degli operai richiesti per pulire e riparare gli strumenti e mantenere l' integrità delle linee telegrafiche.

Fig. 89.

Capitolo duodecimo.

CCXLIX. — Prevenzione di accidenti. — CCL. I suoi usi nella ricerca dei delitti. — CCLI. Dispacci personali e domestici. — CCLII. Novità. — CCLIII. Uso esteso del telegrafo agli Stati-Uniti. — CCLIV. Suo grande uso commerciale. — CCLV. Somme pagate da ditte commerciali per dispacci telegrafici. — CCLVI. Grande uso per parte dei giornali americani. — CCLVII. Dimostrazione della sua utilità per iscopi politici. — CCLVIII. Dispacci del suo uso domestico e generale. — CCLIX. La secretezza dei dispacci è generalmente osservata. — CCLX. Cifre delle ditte commerciali. — CCLXI. Cifre dei giornali. — CCLXII. Associazioni dei giornali di Nuova-Jork. — CCLXIII. Impresa coraggiosa dell'Herald di Nuova-Jork. — CCLXIV. Uso del telegrafo elettrico nel determinare le longitudini. — CCLXV. Nel produrre l'uniformità degli orologi.

CCXLIX.

Fra i seri accidenti delle ferrovie, che sono attualmente impediti o almeno potrebbero esserlo dal telegrafo, fu menzionato il seguente: In un temporale, il vento spinse una carrozza di prima classe che stava sotto una tettoja aperta in una stazione di seconda classe mettendola in movimento sopra una linea orizzontale, la fece volare con velocità accelerata alla stazione estrema. A quel tempo non esisteva alcun telegrafo per avvertire la stazione estrema o le intermedie dell'accidente e del vicino pericolo.

Il veicolo fu così spinto sopra ventuna miglia di ferrovia, ma fortunatamente l'accidente accadde in un'ora di notte in cui essendovi poco movimento non fu causa di alcuna disgrazia.

Il signor Walker riporta quanto segue:

« Nel primo giorno dell'anno 1850 fu impedita per mezzo del telegrafo una catastrofe terribile a Gravesend: un treno vuoto ricevette un urto, ed il conduttore fu balzato giù dalla sua macchina; questa viaggiava sola a tutta velocità verso Londra. Ne fu data immediatamente notizia col telegrafo a Londra ed alle altre stazioni, e mentre la strada era libera, fu preparata una macchina e le altre disposizioni per fermare la fuggitiva. Il sopraintendente della ferrovia si pose al di fuori della linea con una macchina, e quando la fuggitiva passò, egli volse la sua macchina e si portò, al primo cambiovia sulla linea, in modo di esser dietro la fuggitiva; egli allora si mise alla caccia e per prender l'altra le corse sopra a tutta velocità ed il conduttore della macchina prese possesso della fuggitiva, onde ogni pericolo svanì; si passarono in sicurezza undici stazioni: si passò Woolwich colla velocità di quindici miglia l'ora, e fu arrestata un pajo di miglia prima di Londra. Se il suo arrivo non fosse stato conosciuto, la sola spesa dei danni, avrebbe costato quanto l'intera linea telegrafica. E fu pagata e largamente la loro erezione.

« A raffronto di ciò, alcuni mesi prima una locomotiva muoveva da Nuova-Cross verso Londra. La Brighton-Company non aveva telegrafi, ed il suo arrivo non poteva sapersi. Provvidenzialmente la piattaforma d'arrivo era libera; essa vi si precipitò, portando i guanciali fissi innanzi ad essa, e gettò giù con ispaventosa violenza il muro dell'ufficio de' bagagli ».

CCL.

Fra gli usi generali del telegrafo pel pubblico si ricordano molti esempi di scoperte di delitti. È abbastanza noto che il famigerato Tawell dopo la perpetrazione dell'assassinio, partì da Londra a Slough per la Great-Western-Railway. Pertanto la notizia del delitto e la descrizione della sua persona, volarono colla rapidità della luce lungo i fili, ed arrivarono a Paddington molto prima dello stesso assassino che appena arrivato fu riconosciuto, seguito, finalmente preso, giudicato, convinto ed impiccato.

Una sera verso le dieci ore il cassiere principale della banca ricevè da Liverpool un dispaccio telegrafico di fermar certi biglietti. All'indomani l'indicazione di questi biglietti è rimessa all'impiegato pagatore coll'avvertimento di non cambiarli.

Fra dieci minuti essi sono presentati da un apparente forestiero che pretendeva di non parlare una parola d'inglese. Un impiegato dell'ufficio che parlava il tedesco lo interroga, ed egli dichiara di averli ricevuti alla Borsa d'Anversa sei settimane prima. Dietro esame dei libri, si trovò che quei biglietti non erano usciti dalla banca che circa da quattordici giorni, e quindi egli fu tosto scoperto come bugiardo. Fu chiamato il terribile Uffiziale, che lo mise subito sotto chiave, ed i biglietti furono trattenuti. Nello stesso tempo si scrisse a Liverpool ed il vero proprietario dei biglietti venne a Londra lunedì mattina. Egli raccontò; che stava per far vela per l'America, e che essendosi fermato a un albergo vi lasciò vedere i suoi biglietti. Il custode lo consigliò a riporre giù i valori nella valigia, perchè Liverpool era città molto pericolosa da percorrersi così con tanto denaro in tasca. — Il proprietario dei biglietti era appena sortito che il suo consigliere, aprì la valigia e involò gli effetti. Il ladro fu condotto innanzi ai tribunali dove non potè fare alcuna difesa e fu condannato ad espiare il suo delitto con dieci anni d'esiglio.

Gli esempi che seguono sono tolti da un articolo, che comparve sulla Quarterly-Review.

Quanto segue è estratto dalla nota del telegrafo che si conserva alla stazione di Paddington:

« Paddington, 10.20 A. M. — Il treno è appena partito. Esso porta tre ladri denominati, Sparrow, Burrell e Spurgeon, nel primo scompartimento della quarta carrozza di prima classe.

« Slough, 10.48 A.M. — Il treno è arrivato, gli ufficiali si sono assicurati dei tre ladri.

Paddington, 10.50 A.M. — È partito un treno speciale. Esso contiene due ladri; uno di nome Oliviero Martin che è vestito in nero col lutto nel cappello; l'altro di nome Fiddler Dick, in calzoni neri e tunica chiara. Ambedue nel terzo scompartimento della prima carrozza di seconda classe.

« Slough, 11.16 A.M. — Il treno speciale è arrivato. Gli ufficiali si sono assicurati dei due ladri, una signora pretende aver perduto il suo sacco contenente una borsa con due sovrani e qualche altro denaro; uno dei sovrani fu riconosciuto dalla signora per suo. Esso fu trovato nella taschetta d'orologio di Fiddler Dick.

« Sembra che all'arrivo del treno un ufficiale di polizia aprì la portiera del terzo scomparto della prima carrozza di seconda classe, e domandò ai passaggeri se non avevano perduto niente. Conseguentemente ciascuno guardò nelle sue saccocce e nei suoi sacchi, fin-

chè una signora gridò che ella avea perduto la sua borsa. Fiddler Dick, siete chiamato, fu la domanda immediata dell'ufficiale di polizia accennando al colpevole che discese dalla carrozza fulminato della scoperta, e si abbandonò da sè insieme col bottino coll'aria di un uomo completamente battuto. L'effetto di questo arresto eseguito così abilmente è in tal modo narrato nel libro del telegrafo:

« Slough 11.51 A.M. — Molte delle persone sospette venute pei vari treni di andata si nascosero nei dintorni di Slough pronunciando le peggiori invettive contro il telegrafo. Nessuno di quelli avvertiti si avventurò ad andar innanzi fino a Montem. Dopo di ciò la gente dalle agili dita sfuggono sempre la ferrovia e il troppo intelligente compagno che gli corre allato; e riprendono la strada maestra; passo retrogrado a cui in tutte le grandi occasioni pubbliche essi restano fedeli. »

CCLI.

Una delle conseguenze del prezzo elevato della corrispondenza elettrica sta in ciò che i dispacci personali e domestici sono molto generalmente limitati ai casi d'urgenza, e spesso di disgrazie secondo il caso. Delle persone in circostanze comode, è vero che spesso ricorrono al telegrafo per soddisfare un capriccio o per ottenere qualche soggetto di soddisfazione di cui sono impazienti. La miscela dei soggetti che gli impiegati ricevono rapidamente mandateci dagli aghi è molto curiosa. Il signor Walker dice: « noi abbiamo ordinato un pajo di scarpe ed un ferreiro, un pranzo ad un medico; una donzella a mese ed un abito da caccia; una locomotiva speciale ed una corda metallica; un uniforme d'ufficiale e del ghiaccio del lago Wenham; un ecclesiastico ed una parrucca da consigliere; una bandiera reale ed un paniere di vino, e così via. I passeggeri hanno ricuperato, per mezzo del telegrafo, dei bagagli del genere più disparato dimenticati nei convogli. In questi si trovarono un pajo d'occhiali ed un porco, un ombrello ed un *Nineveh* di *Layard*, una borsa ed un barile d'ostriche, una veste ed un bambino, delle scatole ed altri oggetti senza numero ».

CCLII.

Indipendentemente dall'uso diretto del telegrafo elettrico pel pubblico, per la trasmissione dei dispacci privati, le varie compagnie hanno stabilito in varie stazioni principali delle sale dove d'ora in ora si ricevono le novità che arrivano da tutte le parti del mondo.

La *Electric-Telegraph-Company* subito dopo la sua fondazione aperse per sottoscrizione di questa sorta di sale di novità nelle città principali d'Inghilterra specialmente nelle contee del Nord in cui si aveva notizia d'ora in ora in tutto il giorno delle cose che possono interessare il pubblico immediatamente dopo ricevute da Londra. Però questi stabilimenti non avendo ricevuto il necessario sostegno del pubblico furono chiusi all'eccezione di due o tre. Tuttavia nello stabilimento di Lothbury vi è un ufficio per le notizie generali oltre quello dei dispacci privati, in cui sono riassunte le novità pubblicate nei giornali della mattina e trasmesse alle banche di Liverpool, Bristol, Manchester, Glasgow e gli altri principali centri industriali delle province.

Tutte le sere di venerdì, le novità di Londra, sono raccolte riassunte e trasmesse agli ufficii di più di 120 giornali provinciali del sabbato, che ricevono così durante la notte antecedente alla loro pubblicazione le più recenti notizie d'ogni genere ricevute per mezzo del telegrafo da ogni parte d'Europa oltre le novità di Londra fino all'ultimo istante. Un esempio dell'utilità straordinaria di questo dipartimento è offerto nel caso di uno dei giornali del sabbato di Glasgow, che spesso riceve fino a tre colonne di dibattimenti trasmessi mentre le Camere sono ancora in seduta. Un sopraintendente e quattro impiegati sono esclusivamente occupati negli affari di questo dipartimento e negli ultimi giorni della settimana il loro ufficio presenta tutta l'apparenza d'una stanza d'un editore d'un giornale dei più sparsi. Alle sette della mattina gli impiegati si vedono immersi nel *Times* e negli altri giornali quotidiani appena usciti dalla stampa, a far estratti e riassunti in brevi paragrafi di tutte le notizie più importanti, che sono immediatamente trasmessi a giornali di provincia per fare delle seconde edizioni. Nè il lavoro finisce qui, poichè non appena a Londra viene pubblicata una seconda edizione che le sue notizie, se offrono appena qualcosa di più di un interesse ordinario, sono trasmesse nelle province. Arrivate alle stazioni principali in comunicazione diretta con Londra, sono condotte di nuovo dalle linee divergenti ad una dozzina di città vicine di minor grandezza ed importanza. (Quarterly Review, N° CLXXXIX, pag. 138).

Oltre l'organizzazione per la trasmissione generale dei dispacci da un quartiere della gran metropoli Inglese ad un altro, vi sono alcune curiose combinazioni speciali per soddisfare ai bisogni di classi particolari. Così un filo è destinato esclusivamente per le comunicazioni fra l'Octagon-Hall della Camera del Parlamento e la

stazione telegrafica in St.-James-Street centro del *clubs* di West-end. Questo filo particolare si potrebbe chiamare il sollecitatore della Camera perchè esso non è altro che un filo d'appello pei membri. La Compagnia manda degli stenografi durante la seduta del Parlamento a fare degli estratti dei dibattimenti delle due Camere di mano in mano che procedono e questo estratto è mandato ad ogni istante all'ufficio in St.-James-street dove esso è trascritto e stampato: e delle aggiunte si van facendo al foglio di mano in mano che arriva il manoscritto. Questo foglio volante è mandato ad ogni mezz'ora ai *clubs* e stabilimenti seguenti: quello di Arthur; Carlton; Oxford e Cambridge; di Brook; Conservative; United-Service, Athenæum; Reform, Treveller, United-University; Union; e White. D'ora in ora al Boodle's-club ed al Prince's-club; ed ogni mezz'ora al Royal-Italian-Opera. Naturalmente questi estratti sono di tutta la maggior possibile brevità. Il seguente, per esempio, è un fac-simile dell' estratto stampato del dibattimento sull' indirizzo a Sua Maestà intorno alla dichiarazione di guerra.

ELECTRIC-TELEGRAPH-COMPANY (COSTITUITA NEL 1846).

Camera dei Comuni, venerdì 31 *marzo* 1854.

TEMPO.			OSSERVAZIONI.
O.	M.		CAMERA DEI LORD.
4	0	La Camera è in seduta.	Lord Aberdeen in risposta
4	30	Affari privati e petizioni.	a lord Roden domanda che
4	40	Il sig. Napier legge il rapporto del comitato d'elezione di Dungarvan; l'elezione di Maguire approvata; e chiamata l'attenzione nella legge relativa al ritiro delle petizioni.	si fissi un giorno per le solenni preghiere per la benedizione delle armate di terra e di mare di Sua Maestà.
5	0	Osservazioni.	Il conte di Clarendon pro-
5	30	Lord John Russell risponde al messaggio di Sua Maestà.	muove l'indirizzo in risposta al messaggio della
6	0	Afferma varie transazioni e negoziazioni che hanno avuto luogo colla Russia.	Regina. Conte di Derby; osservazioni.
6	30	Il signor Layard approva i sentimenti espressi.	(7. 30). Conte di Aberdeen risponde a lord Derby.
7	0	Parla ancora.	(7. 45). Il conte di Malmes-
7	30	Egli confronta il linguaggio e le opinioni dei diversi membri del Gabinetto, e chiama l'attenzione su vari articoli del *Times* che egli pretende scritti con una piena conoscenza del contenuto della corrispondenza secreta e confidenziale.	bury lamenta il tuono preso dal Primo Ministro. (8. 20). Conte Granville: osservazioni. Lord Brougham idem. Conte Grey idem.
8	0	Il signor Bright risponde al signor Layard avverso alla politica del governo.	(8. 50). Il conte di Hardwicke domanda una riserva
8	30	Parla ancora.	navale più considerevole.

TEMPO.			OSSERVAZIONI.
O.	M.		CAMERA DEI LORD.
9	0	Parla ancora.	(8. 55.) Il marchese di Lansdowne dice che era necessario di reprimere la Russia.
9	30	Il Signor J. Ball era disposto a sostenere la guerra quantunque non convenga sulle ragioni messe innanzi per giustificarla.	(9. 5.) L'indirizzo è approvato; sarà presentato lunedì.
10	0	Il marchese di Granby esprime il suo dispiacere pel linguaggio usato da alcuni membri del governo rispetto all'Imperatore di Russia, di cui giustifica la condotta verso la Turchia.	LA SEDUTA LEVATA, 9. 25.
		Lord Dudley Stuart.	
10	30	Parla ancora.	
11	0	Lord Palmerston difende la politica del governo.	
11	30	Il signor Disraeli sostiene l'indirizzo, ma critica severamente la condotta di diversi membri del Gabinetto.	
12	0	Analizzando la corrispondenza secreta e confidenziale per provare che un piano per la partizione della Turchia fu approvato dal governo Inglese nel 1844, quando il conte di Aberdeen era segretario degli affari esteri.	
12	30	Lord John Russell risponde al sig. Layard ed alle osservazioni degli altri oratori.	
12	40	Il colonnello Sibthorp; osservazioni.	
		L'indirizzo a Sua Maestà è approvato; e sulla mozione di lord John Russell secondata dal sig. Disraeli sarà presentato da tutta la Camera.	
1	0	LA SEDUTA LEVATA.	

« Il filo dell'opera è nn esempio ancor più curioso dei servizi sociali che questo nuovo agente è destinato a offrire. Un estratto degli atti del Parlamento simile al presente, ma in iscritto è affisso durante lo spettacolo nel Ridotto e la giovane Inghilterra non ha che a sortire fra un atto e l'altro per sapere se parla Disraeli o lord John Russell e se può fermarsi allo spettacolo o deve affrettarsi a Westminster. L'opera comunica anche collo Strand-Office in modo che i dispacci ponno di qui essere inviati a tutte le parti del regno. I fili del governo vanno da Somerset-house all'ammiragliato e da qui a Portsmouth e Plymouth per la ferrovia del South-Western e Greath-Western; e questi due stabilimenti saranno fra poco messi in comunicazione per mezzo di linee sotterranee cogli stabilimenti navali a Deptford, Woolwich, Chatham, Sheerness e coi Cinque-Porti di Deal e Dover. Essi agiscono affatto indipendentemente dalla Compagnia, ed i dispacci sono mandati in cifre ed il loro senso è ignoto perfino agli impiegati telegrafici che li trasmettono. Oltre ai fili di cui si è già parlato, delle diramazioni vanno

dal Buckingham-Palace e Scotland-yard (ufficio principale di polizia) alla stazione a Charing-cross, e di là a Founder 's-Court; mentre il Post-Office il Lloyd' s, Capel-Court ed il Corn-Exchange, comunicano direttamente coll'ufficio centrale. » (Quarterly Review, N° CLXXXIX, pagg. 139-141.)

La *Magnetic-Telegraph-Company* ha fatto dei contratti pei quali i corrispondenti della stampa ponno mandar dispacci sopra una base affatto differente; poichè la spesa per le notizie così trasmesse ammonta ad un solo decimo della spesa pel pubblico, avuto riguardo che la materia è più voluminosa e passa sui fili quando essi non sono occupati altrimenti.

La Compagnia fornisce di novità anche la stampa e le sale di novità in varie parti del Regno-Unito, e specialmente in Irlanda, per contratto; nella ragione di circa cinque centesimi per linea di dieci parole; e può farlo facendo molte copie di quella notizia (qualunque sia la sua natura) per l'uso di tutta la stampa in ogni città o distretto per cui essa passa.

Mediante queste contrattazioni, sono trasmesse giornalmente a tutte le stazioni notizie per due colonne di giornale stampato fitto e più, concernenti le varie azioni, grano, cotone, carbone, bestiame, provvigioni, ecc., prossimi arrivi di bastimenti, notizie estere ed interne, novità di giornali, dibattimenti del Parlamento, ecc.; ogni qualità di novità, qualunque sia la sua natura, ottenuta in una città è mandata a tutte le altre; l'annunzio dell'arrivo di un bastimento in Queenstown, del risultato di un mercato in Cork o di una fiera di bestiame a Ballinasloe, è mandato a tutto il Regno-Unito e viceversa.

Per praticare questo sistema, la Compagnia adopera degli agenti pagati, dei raccoglitori di novità, stenografi parlamentari, ecc.

CCLIII.

È un fatto noto a tutti che il telegrafo elettrico per tutte le occorrenze politiche, commerciali e domestiche è molto più usato negli Stati-Uniti che non in Inghilterra o alcun'altra parte d' Europa. Prima delle riduzioni che ebbero luogo nelle tariffe l'anno scorso o due anni fa, questa cosa poteva spiegarsi agevolmente colla spesa di trasmissione relativamente piccola in America. Ma dopo che quelle riduzioni furono fatte, può contrastarsi se vi sia qualche differenza di costo abbastanza considerevole per spiegare la grande differenza nella estensione con cui il pubblico delle due sponde dell'Atlantico si serve di questo modo di comunicazione.

Noi indicheremo più innanzi la questione della tariffa. Intanto, qualunque ne sia la causa, è certo che l'uso pratico del telegrafo è molto più diffuso fra gli Americani.

Le tariffe variano sulle diverse linee, ma fu calcolato che il costo di un dispaccio di 10 parole, escluso l'indirizzo e la segnatura, mandato alla distanza di 10 miglia è circa di 5 *d*, e per distanze maggiori il costo può ritenersi di circa 0.035 *d*, per parola e per miglio.

Le classi de' dispacci a cui compete la precedenza sugli altri, sono i dispacci del governo, ed i dispacci per le procedure della giustizia nella ricerca dei delinquenti, ecc.; poi i dispacci di morte, che includono i casi di malattia quando la presenza di una parte è domandata dall'ammalato o dal moribondo. Poi vengono le importanti novità della stampa: se non sono di interesse straordinario esse fanno il torno coi dispacci commerciali.

CCLIV.

Le case commerciali ricorrono frequentemente al telegrafo. Per esempio: una persona compera degli effetti a Nuova-York, dà avviso al commerciante, che è forse a 700 od 800 miglia di distanza. Coll'ajuto del telegrafo può sapere la posizione del compratore anche prima che il contratto sia terminato. Vi sono banchieri, agenti, ecc. che ricevono e mandano in media da sei a dieci dispacci per giorno durante tutto l'anno.

CCLV.

Il gerente della linea di House a Nuova-York afferma che alcune case commerciali pagano alla Compagnia fino a 200 L. all'anno e che gli introiti medii annuali per venti case commerciali è di circa 100 L. ognuna.

I direttori della linea di Bain a Nuova-York assicurano che il telegrafo è usato dalle case commerciali quasi tanto come la posta. Ciò può esser meglio chiarito pel numero dei dispacci mandati e ricevuti fra città le cui stazioni commerciali sono in attività dalle 10 ore alle 5 p. m. Per es.: fra la città di Nuova-York e di Boston si trasmettono giornalmente dai 500 ai 600 dispacci, di cui i due terzi se non i tre quarti sono trasmessi durante le ore sovraccennate. Alcune case pagano al telegrafo da 12 a 16 L. per mese. La somma pagata da una casa commerciale è regolata dal movimento che si fa

sul mercato del particolare articolo che esse comperano. Se vi sono delle oscillazioni sul mercato, il denaro va al telegrafo in maggiore quantità.

I direttori delle linee di Morse a Nuova-York affermano che le spese annuali fatte pel telegrafo da diverse case ammonta a 600 L.

Succede spesso che una parte desideri di entrare in conversazione con un'altra alla distanza di 400 a 500 miglia. È fissata un'ora per trovarsi nei rispettivi ufficii, ed essi conversano per mezzo dell'operatore. Si ponno citar dei casi di battelli a vapore contrattati per mezzo del telegrafo, essendo una parte a Pittsburg e l' altra a Cincinnati. Ciascuna delle parti scrive ciò che ha da dire, si mercanteggia un po', e finalmente il contratto si conclude. La loro corrispondenza è conservata come gli altri dispacci e vi si ricorre in caso di questione. Il telegrafo è usato spesso dalle parti quando essendo lontane corrispondono colle loro famiglie. Talvolta il telegrafo è messaggiere di dolore e talvolta di gioja. Nei primi giorni del 1852 la casa Astor di Nuova-York e la casa Burnet di Cincinnati ebbero una serie di conferenze telegrafiche. Un rendiconto di una di esse fu pubblicato nella Gazzetta di Cincinnati, le parti conversanti essendo circa a 750 miglia di distanza.

CCLVI.

Il seguente esempio di attività del giornalismo è dato dal signor Jones che era egli stesso impiegato telegrafico pei giornali: « Poco dopo l'arrivo dell'*Asia* alla Quarantena presso Nuova-York circa alle 8 p. m. essa fu trattenuta un'ora dall'ufficiale di sanità. L' agente della stampa Associata di Nuova-York e della Banca dei Mercanti a Nuova-York il signor Jones per guadagnare qualche minuto, avevano pronto un battello quando l'Asia arrivò. Un piccolo sacco contenente le ultime notizie fu gettato nel piccolo battello dal fianco del vapore. Con grande fatica, esso giunse a Nuova-York mezz'ora prima dell'Asia. La valigia fu aperta: si fece una copia delle sue novità, indirizzata alla Banca dei Mercanti a Nuova-Orléans, firmata «Jones» e fu spedita. Essa era trasmessa sui fili in mezzo agli spari del cannone dell'Asia, mentre essa si avvicinava, e si riceveva a Louisville 1000 miglia nell'interno la sostanza delle novità commerciali e politiche prima che il bastimento toccasse la spiaggia. »

Gli agenti della linea di Morse a Nuova-York affermano che durante le sedute delle convenzioni, o le elezioni, o l'arrivo dei battelli a vapore, sono spesso riportate da 2000 ad 8000 parole. In al-

cune occasioni di movimento dei mercati, i dispacci privati sono quasi raddoppiati.

I dibattimenti del Congresso si ricevono in una media di circa 4500 parole al *giorno*, e sono trasmessi colla velocità di 1600 parole al giorno.

Durante l'Assemblea della Legislatura dello Stato di Nuova-York ad Albania nel 1847, il messaggio del governatore consistente in 25,000 lettere fu trasmesso a Nuova-York alla distanza di 150 miglia e stampato dallo stesso telegrafo in due ore e mezzo.

CCLVII.

Nel suo rapporto al Congresso il signor Morse ha fornito varj esempj dell'uso fatto del telegrafo da certe classi di persone. Nel 1844 durante i movimenti di Filadelfia il *major* di questa città manda un espresso per mezzo della ferrovia al presidente degli Stati-Uniti a Washington. Quando questo convoglio arrivò a Baltimore, il contenuto dell'espresso, era già traspirato, ed il telegrafo che appena allora funzionava fra Baltimore e Washington, mentre non era ancora in alcun punto dello stato, mandò innanzi un sunto del dispaccio. Il presidente tenne un consiglio di gabinetto mentre era in viaggio il dispaccio, ed aveva la sua risposta preparata e la diede al messaggero che portava il dispaccio, al momento del suo arrivo, e questi ritornò immediatamente con esso a Filadelfia.

CCLVIII.

Nulla è più frequente agli Stati-Uniti che i consulti medici per mezzo del telegrafo elettrico. Un ammalato in un villaggio di campagna o vicino ad esso desidera consultare un medico rinomato di una città principale come Nuova-York o Filadelfia a 400 o 500 miglia di distanza. Coll'ajuto dello speziale locale, o senza di esso egli mette giù una breve descrizione del suo caso, lo manda per telegrafo, ed in un'ora o due riceve il consiglio che egli domanda ed una prescrizione. Si ricordano dei casi in cui furono contratti dei matrimonii per telegrafo elettrico fra persone separate l'una dall'altra di più gradi di latitudine. Un corrispondente dell'autore di un articolo della Raccolta di Chamber afferma che agli Stati-Uniti: « Il telegrafo è usato da tutte le classi coll'eccezione dei poverissimi, nè più nè meno della posta. Un individuo lascia la sua famiglia per una settimana o un mese; egli li avverte di quando in quando col

telegrafo della sua salute e del luogo ove si trova. Se ritorna a casa, egli annuncia da Filadelfia o Albania l'ora a cui arriverà. Nella città vicina a Nuova-York i dispacci più ordinarii sono mandati per questa via; uno scherzo, un invito a un divertimento, le notizie della salute, ecc.

« Nei nostri affari noi lo adoperiamo continuamente. L'altro giorno due persone di Montreal senza credito e senza conoscenze si presentano da me; noi diciamo: Bene, guardiamo la mercanzia e dopo vedremo, frattanto noi domandavamo ai nostri amici di Montreal, Pump e Proser sono solidi per un centinajo di dollari ciascuno? La risposta fu subito di ritorno, e noi agimmo in conseguenza; probabilmente a grande sorpresa dei nostri clienti. La spesa fu di un dollaro per ogni dispaccio, la distanza di circa 500 miglia, ma molto maggiore pel telegrafo che deve fare un giro per schivar l'acqua. Se mio fratello va a Filadelfia, egli scrive per telegrafo: Come sta la famiglia? Cosa si fa? Io rispondo: Tutto bene. Gli affari anch'essi, e così di seguito. »

Fu opposto da alcuni con molta ragione che uno degli ostacoli più seri alla diffusione generale del telegrafo elettrico, sta nella impraticabilità di conservare quella secretezza che il suggello dà alla corrispondenza scritta, la cui assenza annullerebbe certamente l'utilità della posta. La necessità imperiosa di conservare inviolata questa secretezza appare nelle gravi pene attaccate alla rottura del sigillo che può farsi con impunità solo per una speciale autorizzazione di un segretario di Stato.

Per conferire al telegrafo elettrico tutta la pubblica utilità di cui esso è suscettibile, si devono adottare dei mezzi, e saranno senza dubbio finalmente adottati per raggiungere questo scopo, la cui vitale importanza è implicitamente riconosciuta dalle gravi pene la minima delle quali è la dimissione, imposta agli impiegati che rivelano il contenuto della corrispondenza elettrica privata.

Tali spedienti però devono rimanere senza effetto, poichè contraddirebbe a tutti risultati della comune esperienza della vita, che una cosa, che deve inevitabilmente essere comunicata ad una mezza dozzina di persone almeno ed una cui copia è ritenuta in un pubblico ufficio, potesse rimanere segreta per quelle persone che avessero un motivo sufficientemente forte per conoscerla.

Ma quand'anche la divulgazione delle comunicazioni private colle persone non impiegate nell'ufficio, potesse impedirsi in fatto per mezzo dell'espediente attuale di far giurare la secretezza agli impiegati, e di infliggere la relativa pena per la violazione del loro giuramento,

pure delle persone che si corrispondono confidenzialmente, come marito e moglie, fratello e sorella, figlio e padre hanno delle cose a dirsi che sarebbe altamente intollerabile di veder leggere da estranei dinanzi ai loro occhi.

Questo è un grave inconveniente del telegrafo, e presto o tardi vi si rimedierà in un modo o nell'altro.

Questo intento può essere raggiunto per mezzo di qualche specie di cifra, ma si suppone che le parti corrispondenti abbiano già anticipatamente preparata la cifra, e ne abbiano amendue la chiave. Tale condizione potrebbe essere adempita praticamente solo dai corrispondenti che hanno bisogno abituale di corrispondenza, come stabilimenti commerciali che scambiano le notizie dei mercati, contratti ed altri dettagli commerciali; ma per le comunicazioni accidentali della vita domestica esso diverrebbe affatto impraticabile.

Se potesse venire assicurato alle comunicazioni telegrafiche la stessa secretezza degli uffici postali, e se per la moltiplicazione dei loro fili e la efficacia migliorata dei loro strumenti le compagnie potessero ridurre la loro tariffa ad un limite molto minore, e fondarla sopra qualche sistema uniforme, simile all' ammirabile sistema postale da Mr Rowland Hill, è difficile di prevedere l' estensione della rivoluzione che questo nobile dono della scienza all' umanità produrrebbe. Grandi come furono i vantaggi che la posta ha portati, essi non sarebbero niente paragonati con quelli del telegrafo. Nello stimare l' importanza della parte riservata a questo immenso agente di civilizzazione, non si deve dimenticar che esso è ancora nella sua infanzia, e che le sue forze più meravigliose non sono ancora sviluppate.

CCLIX.

La necessità di schiudere il contenuto dei dispacci privati ai telegrafisti è talvolta schivata agli Stati-Uniti coll'adozione di una cifra, o per mezzo di uno scambio convenzionale delle lettere dell'alfabeto. In alcuni casi col telegrafo di House, la cui manipolazione è facile e semplice, i corrispondenti stessi muovono la tastiera dell' istrumento.

Però è solamente in rarissimi casi che si ricorre a tali spedienti. La pubblica confidenza fu mantenuta viva dalla secretezza generalmente osservata dagli agenti telegrafici, ed in generale nessuna apprensione trattiene le persone dal mandare pel modo solito i dispacci più privati e confidenziali. Uno dei direttori, che ebbe per

quattro anni la sopraintendenza sopra linee estesissime, afferma che in questo intervallo, egli non ebbe mai a udire alcun reclamo perchè fosse stato divulgato il contenuto di un dispaccio.

Un'altra circostanza che l'esperienza fece manifesta diede sicurezza al pubblico su questo punto. Pare che gli impiegati che stanno per più ore lavorando alla macchina nella trasmissione dei dispacci parola per parola difficilmente siano capaci di portare quel genere di attenzione al senso del tutto che è necessaria per la sua chiara intelligenza. La loro attenzione è esclusivamente concentrata nel maneggio necessario per trasmettere lettera dopo lettera, ed essi non hanno tempo nè attenzione da gettare pel soggetto dell'intero dispaccio. Il caso è analogo a quello dei compositori di una stamperia che, come è ben noto, vanno innanzi macchinalmente nel loro lavoro senza prestare la minima attenzione al soggetto.

CCLX.

Pertanto è molto in uso nelle case commerciali una specie di cifre verbali o abbreviazioni. Ciò è praticato più per ragione di economia che di segretezza, quantunque si raggiunga anche quest'ultimo scopo. La ditta ed il suo corrispondente hanno una tabella in cui è notato un numero di parole isolate, ciascuna delle quali esprime una frase o una sentenza, come è di uso frequente in tali comunicazioni.

CCLXI.

Furono inventati dei complicati sistemi di cifre per la trasmissione dei rendiconti dei parlamenti o dei *meeting*. Ma quando i diritti furono abbassati, questo sistema fu abbandonato, ed i rendiconti furono spediti per intero o solo con quelle abbreviazioni che sono ovvie.

CCLXII.

La gran quantità di notizie telegrafiche che viene giornalmente pubblicata nelle gazzette di Nuova-York si spiega col fatto, che molte delle principali gazzette di questa città formano in comune un'associazione al telegrafo dividendo la spesa. Ogni giornale è pertanto libero di ordinare per sè qualche notizia particolare. Lasciando agli altri o ad alcuno di essi di dividere con loro.

CCLXIII.

Il signor James riferisce che una delle prime imprese telegrafiche dopo l'estensione delle linee telegrafiche occidentali a Cincinnati fu offerta dalla agenzia della « Nuova-York-Herald » e prima che in Nuova-York fosse ancor formata alcuna regolare associazione del giornalismo.

« Si venne a sapere che il siguor Clay avrebbe fatto a Lexington nel Kentucky un discorso sulla guerra Messicana che eccitava molto la pubblica attenzione.

« Il signor Bennett editore e proprietario dell'Herald desiderò da noi di avere il discorso del signor Clay pel giornale. Noi abbiamo dato le disposizioni (dice il signor James) per mandarlo ad effetto. Noi avevamo uno stenografo regolare già impiegato a Cincinnati, un signor G. Bennett; noi avevamo anche a Filadelfia un signor Thompson in cooperazione con noi per alcuni giornali, e che acconsentì per ricevere prima il discorso, a dividere la spesa coll'Herald. La Tribuna a Nuova-York ed il North-American a Filadelfia non ne vollero intender parlare. Da Lexington a Cincinnati vi sono ottanta miglia che avrebbe percorso un espresso. L'agente di Cincinnati fece collocare dei cavalli ad ogni dieci miglia. Fu assicurato un buon cavaliere ed uno o due stenografi a Lexington. Quando si ebbe preparato il discorso la notte era già oscura. L'espresso appena ricevuto venne con esso a Cincinnati. La notte era oscura e piovosa, pure egli fece il viaggio in otto ore sopra una montuosa ed incomoda strada di campagna. Il discorso per intero fu ricevuto all'ufficio dell'Herald all'indomani per tempo, quantunque i fili fossero stati interrotti per poco tempo durante la notte presso a Pittsburg, in conseguenza di un albero che vi era caduto sopra. Un impiegato dell'ufficio di Pittsburg trovando sospesa la comunicazione si procacciò un cavallo e corse lungo la linea fra le tenebre e la pioggia; trovò il posto e la causa della rottura che egli riparò; poi ritornò all'ufficio e finì di mandare il discorso. »

Il North-American di Filadelfia da cui dipende principalmente la Tribuna mancò di dare il suo rendiconto, e quest'ultimo ne comperò una copia dall'Herald.

Le spese per l'espresso ed il telegrafo ammontarono a circa 100 L.

I telegrafi hanno ricavato una gran parte della loro rendita dalla stampa.

La spesa totale per notizie telegrafiche d'ogni genere, costò alcuni anni alla Associated Press (nel numero di sei) di Nuova-York pro-

babilmente circa 1000 L. ognuno o in tutto 6000 L. all'anno. La media per gli scorsi cinque anni probabilmente non fu minore di circa 5000 L. a 6000 L. all'anno. Durante le lunghe sessioni del Congresso essa passò questa somma.

Talvolta un solo giornale si procura il privilegio di ordinare lunghi ed estesi rendiconti di *meetings*, discorsi, convenzioni, ecc., in cui i suoi associati ponno partecipare a richiesta secondo la stima che essi fanno del valore della novità. Nel caso che gli altri giornali rifiutino di riceverli, essi ne sopportano tutta la spesa. L'Herald è l'unico giornale che si pubblichi alla domenica, e dà tutte le novità telegrafiche che si ricevono al sabbato tardi, e paga tutta la spesa.

CCLXIV.

Il telegrafo elettrico, frutto della scienza ha reso alla sua madre grandi ed importanti servigi.

Dal momento che fu scoperto che le pulsazioni della corrente elettrica ponno per mezzo dei fili conduttori essere trasmessi a qualunque distanza, il suo uso all'importante problema della determinazione delle longitudini divenne eminentemente apparente. Riportandosi al nostro Trattato sulle latitudini e le longitudini si vedrà che la differenza delle longitudini di due stazioni sulla superficie della terra non è nè più nè meno della differenza delle ore di giorno o di notte osservate con due orologi ben regolati alle due stazioni.

Così, se mentre ad una stazione sono le 3 ad un'altra sono le 4, quest'ultima è a un'ora di longitudine orientale e la prima un'ora di longitudine occidentale dall'altra; e se si preferisce di esprimere la longitudine in gradi, l'una stazione è 15° est o ovest dell'altra.

Ora poichè il meccanismo del telegrafo elettrico fornisce il mezzo di far muovere in perfetta concordanza, tutti gli orologi di qualunque paese, comunque distanti, che sono in comunicazione collo stesso sistema di fili, potrà anche far muovere tutti gli orologi del Regno-Unito, in esatto accordo col cronometro campione dell'Osservatorio di Greenwich; o per prendere una veduta più larga del principio, potrà regolare il movimento di tutti gli orologi d'ogni sorta, e comunque situati nel circuito della vasta rete de' fili telegrafici che copre il continente Europeo; in modo di farli muovere d'accordo con qualche orologio campione che si potrebbe adottare di comune consenso come regolatore comune.

Ora se fosse stabilita una tale uniformità di cronometri, si po-

trebbero determinare le longitudini di tutte le stazioni prendendo per mezzo delle osservazioni del sole, che sono spesso facili e suscettibili di gran precisione, il tempo locale, cioè il tempo che si osserverebbe con un orologio ben regolato col presente sistema. La differenza dei due tempi, quello osservato per mezzo del comune regolatore campione, e quello osservato coll'orologio locale, sarebbe la differenza di longitudine fra la stazione in questione, e la stazione dove il regolatore campione indicherebbe il tempo locale.

CCLXV.

Per stazioni a grandi distanze fra loro, ed in diversi paesi, questa uniformità degli orologi sarebbe dapprima accompagnata da qualche inconveniente negli usi civili, poichè l'ora di mezzogiorno varierebbe colla longitudine. Così ad una stazione a 15° est dalla stazione campione, l'ora di mezzogiorno sarebbe a un'ora, ad una stazione a 16° ovest sarebbe alle 11 ore. Un tale inconveniente sarebbe pertanto sentito solamente al momento di cambiare i costumi. È ovvio che sarebbe altrettanto facile che semplice di indicare l'istante in cui il sole passa il meridiano piuttosto con 11 o 1 che con 12.

Il vantaggio che risulterebbe da una tale uniformità d'orologi sarebbe pertanto quello che l'ora di mezzogiorno a tutte le stazioni esprimerebbe la loro longitudine in relazione alla stazione campione.

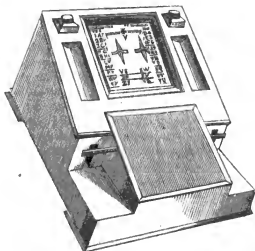



Fig. 91. — *Telegrafo magnetico ad ago di Henley.*

Capitolo tredicesimo.

CCLXVI. Palle di segnale pel tempo. — CCLXVII. Comunicazione elettrica degli osservatorj di Greenwich, Bruxelle e Parigi. — CCLXVIII. Usi del telegrafo elettrico nelle osservazioni astronomiche. — CCLXIX. Nel regolare gli orologi dell'osservatorio. — CCLXX. Nel fissare con precisione l' istante di un fenomeno astronomico. — CCLXXI. Linee telegrafiche del Regno-Unito. — CCLXXII. Loro estensione nel 1854. — CCLXXIII. L'Electric-Telegraph-Company. — CCLXXIV. Tavola delle sue linee, stazioni, ecc. — CCLXXV. Tariffa attuale (1854).

CCLXVI.

Di concerto fra l'astronomo reale e varie Compagnie di telegrafi elettrici, il tempo locale di Greenwich è annunciato a certe ore del giorno, alle principali stazioni nelle differenti parti del paese, cosicchè i navigatori che trovansi accidentalmente in qualche nostro porto, ponno valersi di questi mezzi per regolare i loro cronometri. Noi abbiamo già spiegato nel *Trattato delle latitudini e longitudini* il segnale dato giornalmente alla una dopo mezzogiorno colla caduta di una grossa palla sulla cupola dell'osservatorio reale di Green-

wich. Questo segnale essendo generalmente visibile per un tratto considerevole di fiume sotto al ponte di Londra, i capitani di vascello osservandolo ponno regolare i loro orologi o notare i loro errori. Questo sistema di segnali va estendendosi.

Per mezzo di un orologio elettrico all'osservatorio e dei fili conduttori che congiungono questo stabilimento colla stazione della Electric-Telegraph-Company a Lothbury, sono trasmessi ad ogni ora dei segnali che danno esattamente il tempo di Greenwich agli ufficii della compagnia a Lothbury e nello Strand in faccia di Hungerford-market.

Simili segnali sono trasmessi più volte al giorno a Tunbridge, Deal e Dover dai fili della South-eastern Company. Delle palle di segnale si lasciano cadere sulla cupola dell'ufficiò telegrafico nello Strand e ad una stazione elevata, Liverpool, nello stesso istante colla caduta della palla sulla cupola dell'osservatorio di Greenwich. Oltre di ciò due volte al giorno, alle 10 della mattina ed alle 4 dopo mezzogiorno, sono trasmessi sui fili dei segnali del tempo direttamente da Greenwich alle varie stazioni principali della rete delle linee della Electric-Telegraph-Company.

CCLXVII.

Dal primo istante che si deposero i fili congiungenti, l'osservatorio di Greenwich colle stazioni della South-eastern Railway Company e della Electric-Telegraph-Company era evidente che una delle loro prime e più utili applicazioni sarebbe stata la determinazione delle longitudini di parecchi dei principali osservatorii delle Isole Britanniche e del Continente. Durante l'anno 1853, conseguentemente, furono presi i primi concerti per determinare le longitudini di Cambridge, Edinburgh e Brusselle; determinazione che fu condotta a termine con completo successo per quanto riguarda le comunicazioni galvaniche e le osservazioni dei segnali a tutti gli osservatorii.

Gli osservatorii di Greenwich, Brusselle, e Parigi sono ora uniti in diretta comunicazione elettrica per mezzo di canapi sottomarini fra Dover, Calais ed Ostenda con gran vantaggio e progresso della scienza astronomica.

CCLXVIII.

Nelle operazioni di un osservatorio, l'orologio astronomico è uno strumento di uso continuo. Una parte di quasi ogni osservazione

astronomica consiste nel notare col massimo grado di precisione gli istanti a cui certi fenomeni hanno luogo; ed è così grande il grado di perfezione a cui fu portata l'arte dell'osservazione che osservatori molto esperti sono capaci colla combinazione di un occhio e di un orecchio attento ed esercitato a bisecare un secondo e anche a giungere ad una divisione molto più minuta di questo piccolo intervallo. Per rendere il lettore pienamente capace di apprezzare il beneficio che il telegrafo ha reso all'astronomia, sarà qui necessario di spiegare brevemente il modo in cui questo genere di osservazioni fu fatto fin qui.

Per determinare l'istante in cui il raggio visuale, che procede da un oggetto celeste a una determinata direzione, sono necessarie due cose: 1.° di determinare la direzione di questo raggio; 2.° di osservare l'istante in cui esso ha questa direzione. Il telegrafo coi suoi accessorii offre i mezzi di raggiungere la prima, e l'orologio astronomico la seconda.

Se T T', fig. 93, rappresenta il tubo di un telescopio, T l'estremità in cui è fissato l'oggettivo, e T' l'estremità dove si formano le im-

T' T s c c

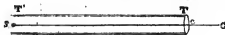



Fig. 93.

magini degli oggetti lontani a cui il tubo è diretto, la direzione visuale di un oggetto qualunque sarà quella della linea *s'c* condotta dall'immagine di un tale oggetto formata nel campo di veduta del telescopio al centro *c* dell'obbjettivo, poichè se questa linea fosse prolungata, passerebbe per l'oggetto *s*.

Ma poichè il campo di vista del telescopio è uno spazio circolare di definita estensione, entro cui ponno esser visibili nello stesso tempo varii oggetti in diverse direzioni, divien necessario qualche spediente con cui poter segnare permanentemente uno o più punti fissi in esso contenuti, per mezzo di cui l'intiero campo possa esser diviso come lo è una carta geografica dalle linee di latitudine e longitudine.

Ciò si ottiene con un sistema di fibre o fili così sottili che anche ingranditi sembrano della grossezza di un capello. Essi sono distesi su di un telajo fissato nell'oculare del telescopio cosicchè quando sono veduti attraverso l'oculare sembrano esilissime linee attraversanti il campo di veduta.

Il sistema consiste comunemente di cinque o sette fili equidi-

stanti, disposti verticalmente sia rettificato, ed intersecati ai loro punti di mezzo da un filo orizzontale come è rappresentato nella fig. 94. Quando lo strumento fu aggiustato, il filo di mezzo *m m'* sarà nel piano del meridiano e quando un oggetto si vede sopra di esso, questo oggetto sarà nel meridiano celeste, ed il filo stesso può riguardarsi come un piccolo arco del meridiano reso visibile.

L'occhio dell'osservatore è occupato a seguire il cammino dell'oggetto che si muove sui fili nel campo di veduta del telescopio. Il suo orecchio è intento a notare, e la sua mente a contare le battute successive del pendolo, che in tutti gli orologi astronomici è costrutto in modo da produrre un suono sufficientemente forte e distinto, che segna la fine di ogni secondo successivo. L'esperto osservatore può in questo modo dividere un secondo con considerevole precisione, o determinare l'istante dell'avvenimento di un fenomeno fino a una piccola frazione di questo intervallo. Una stella, per es., si vede alla sinistra del filo *mm'* in *s*, fig. 94, ad una battuta del pendolo, ed alla destra di esso in *s'* alla successiva. L'osservatore stima con gran precisione la proporzione in cui il filo divide la distanza fra i punti *s* ed *s'* e può quindi determinare la frazione di secondo trascorsa fra il momento in cui si è trovato in *s* e quello in cui si trova sul filo *m m'*.

Fig. 94.

Le stelle fisse appajono nel telescopio, non importa quanto sia il suo potere d'ingrandimento, come meri punti lucidi, non aventi grandezza sensibile. In conseguenza del moto diurno del firmamento la stella passa successivamente su tutti i fili, ed un breve intervallo è frapposto fra i suoi passaggi.

L'osservatore, appena un istante prima che la stella che si avvicina al meridiano entri nel campo di veduta, nota e scrive l'ora ed i minuti indicati dall'orologio, e procede a contare i secondi ad orecchio. Egli osserva l'istante in cui la stella attraversa ciascuno dei fili; e prendendo una media di tutti questi tempi egli ottiene con un grande grado di precisione l'istante in cui la stella passa il filo di mezzo, che è l'istante del passaggio.

Con questo mezzo il risultato ha il vantaggio di rappresentare tante osservazioni indipendenti quanto sono i fili paralleli. Gli errori d'osservazione essendo distribuiti sono proporzionalmente diminuiti.

Quando si osserva il sole, la luna, un pianeta, o in generale qualunque oggetto avente un disco sensibile l'istante del passaggio è

l'istante in cui il centro del disco è sul filo medio. Questo si ottiene osservando gl'istanti a cui i lembi occidentale ed orientale del disco toccano ciascun filo. La media di questi intervalli è l'istante in cui il centro del disco trovasi rispettivamente sui fili successivi. Prendendo una media del contatto dei lembi occidentali, si otterrà il contatto del lembo occidentale col filo di mezzo; e nello stesso modo una media dei contatti del lembo orientale darà il contatto di questo lembo col filo di mezzo, ed una media di questi due darà il momento del passaggio del centro del disco oppure una media di tutti i contatti dei due lembi darà lo stesso risultato.

Di giorno i fili sono visibili come esilissime linee nere che dividono e compartono il campo della visione. Di notte esse si rendono visiblli, per mezzo di una lampada con cui il campo visuale è debolmente illuminato.

Essendosi bene intesi questi punti, non si troverà difficoltà a concepire il modo in cui il telegrafo ha immensamente accresciuta la facoltà e la precisione di tali osservazioni.

CCLXIX.

Il primo servizio che esso ha reso è quello di rendere tutti gli orologi dell'osservatorio assolutamente sincroni. Questo fu già praticato in riguardo agli orologi solari, cioè quelli che indicano il tempo medio o civile. Può esserlo, e sarà senza dubbio applicato con molto maggior vantaggio alla scienza, nel caso degli orologi astronomici, cioè quelli che segnano il tempo sidereo. I varii osservatori, occupati ordinariamente in stanze diverse, hanno ciascuno il loro proprio orologio.

Ora per quanto perfetta possa essere l'esecuzione di questi orologi, pure non ve ne sono due che si possano far andare assolutamente d'accordo per qualche lunghezza considerevole di tempo; quindi uno dei doveri dell'osservatore, ed una delle condizioni di buone osservazioni, è di notare l'errore del proprio orologio, cioè la sua deviazione del cronometro campione dell'osservatorio. Questi errori sarebbero tolti col ripiego di mettere tutti gli orologi dell'osservatorio in comunicazione elettrica, in modo che il pendolo del cronometro campione abbia a regolare le pulsazioni della corrente, e queste pulsazioni regolano alla lor volta il movimento di tutti gli altri orologi.

Noi crediamo che questi miglioramenti saranno tosto messi in pratica.

CCLXX.

Essendo ridotti per tal modo perfettamente d'accordo gli orologi, l'ulteriore servigio reso dal telegrafo all'astronomo consiste nel prestare i mezzi di determinare l'istante del tempo in cui un oggetto celeste attraversa i fili micrometrici con maggiore facilità e precisione che non possa raggiungersi coll'uso dell'occhio e dell'orecchie nel metodo superiormente descritto.

Questo migliorato metodo di osservazione come si sta ora preparando per l'osservatorio di Greenwich consiste in un tasto commutatore, messo sotto alla mano dell'osservatore, che regola una corrente trasmessa ad una elettro-calamita, che comunica con uno stilo collocato sopra un cilindro rivestito di carta, su cui esso lascia una puntura quando è abbassato dalla pulsazione impartita alla corrente dal dito dell'osservatore che agisce sul tasto. Il cilindro coperto di carta è messo in rotazione uniforme con una velocità voluta da un movimento d'orologeria, ed un altro stilo animato da un altra corrente che riceve le sue pulsazioni dal pendolo del cronometro è compresso contro la carta ad ogni battuta del pendolo, in modo che l'intervallo fra due segni consecutivi fatti da questo stilo rappresenta un secondo di tempo.

Supponghasi ora per esempio che pel movimento comunicato al cilindro, in ogni secondo passi sotto allo stilo un'oncia di quella carta. Lo stilo mosso dall'orologio lascierà quindi una successione di segni sulla carta, alla distanza di un'oncia l'uno dall'altro. Del resto, la distanza particolare di questi segni è indifferente e non è neanche possibile di far muovere i cilindri con precisione matematica; basta che il suo movimento nel breve intervallo di un secondo sia praticamente uniforme.

Quando un oggetto, per esempio una stella, si avvicina al campo di veduta, l'osservatore coll'occhio al telescopio mette il dito sul tasto. Egli vede la stella entrare nel campo ed avvicinarsi al primo filo. Nel momento in cui essa attraversa il filo egli comprime il tasto, e lo stilo lascia una puntura sulla carta del cilindro. Nello stesso modo, quando la stella attraversa il secondo ed i successivi fili, egli comprime di nuovo il tasto, e così lascia tanti segni distinti sulla carta quanti sono i fili.

Dopo finita l'osservazione, si esaminano i segni lasciati sulla carta; si misurano esattamente le loro distanze dai segni precedenti e susseguenti fatti dallo stilo del pendolo da cui si deduce la frazione di

secondo trascorsa fra l'istante in cui la stella attraversò ogni filo, e l'ultima battuta del pendolo.

In questo modo si determina il tempo del passaggio fino alla centesima parte di un secondo.

L'astronomo reale accennando a questo metodo di osservazione in un indirizzo alla reale società astronomica, dice che « nelle ordinarie osservazioni di passaggio l'osservatore dà orecchio alle battute di un orologio mentre egli osserva i corpi celesti attraversare i fili del telescopio; ed egli combina i due sensi dell'udito e della vista (ordinariamente col notare il posto del corpo celeste ad ogni battuta dell'orologio) in maniera di poter contare mentalmente la frazione di secondo quando l'oggetto attraversa ciascun filo, ed egli trascrive allora il tempo in un libro delle osservazioni. In questi nuovi metodi egli non ha presso di sè alcun orologio, o almeno non dà orecchio ad alcuno: egli osserva coll'occhio l'arrivo dell'oggetto al filo, ed a questo istante egli tocca un indice o un tasto col dito; e questo contatto fa per mezzo della corrente galvanica un'impressione sopra qualche apparato di ricordo (forse anche a grandi distanze) per mezzo di cui sono notati il fatto ed il tempo dell'osservazione. Egli non scrive nulla, eccettuato forse il nome dell'oggetto osservato. »

Egli osserva poi che si aspetta da questo metodo che le irregolarità di osservazione sieno grandemente diminuite, perchè la simpatia fra l'occhio ed il dito è molto più intima che non fra l'occhio e l'orecchio. L'astronomo reale propone di usare « l'orologio a pendolo conico o centrifugo, » come strumento superiore sotto ogni rapporto a quelli usati in America; « e considerando il problema del movimento dolce e continuo come molto più prossimo alla sua soluzione adesso di quello che non lo fosse prima, egli domanda se supponendo che all'osservatorio reale si avesse ad adottare un orologio sidereo costrutto su tali principii non si potrebbe adoperarlo per comunicare il movimento a un orologio solare. »

È degno anche di attenzione che le punture ponno farsi sullo stesso cilindro da osservatori occupati a due o più strumenti eretti in stanze diverse, per mezzo di tasti o commutatori che completino il circuito della stessa batteria allo stesso punto puntatore. Questo si fa presentemente a Greenwich con due istrumenti. Conseguentemente è eliminata tutta la necessità di confrontare gli orologi.

In principio si incontrò qualche difficoltà per comunicare al cilindro un moto sufficientemente dolce ed equabile, poichè il moto dato da un ordinario movimento d'orologeria è sempre a salti come quello dell'indice a secondi di un pendolo. Fu per superare questa

difficoltà che l'astronomo reale propose la sostituzione del pendolo centrifugo (simile al regolatore di una macchina a vapore) all'ordinario pendolo oscillante. Nel rapporto della società astronomica, pubblicato nel febbrajo 1854, era annunciato che le varie difficoltà che si erano incontrate di tempo in tempo nel meccanismo del cilindro o nel movimento equabile dell'orologio adoperato per metter in moto il cilindro, su cui sono definitivamente notati i passaggi fatti col circolo dei passaggi ed azimuthale secondo il metodo americano dell'auto-registratura, erano state tolte. Esso ora muove i cilindri che sono in comunicazione con esso con perfetta regolarità, e la sua velocità ha tutta l'equabilità desiderabile.

Linee telegrafiche del Regno-Unito.

CCLXXI.

Le linee telegrafiche stabilite in Inghilterra furono costrutte tutte da compagnie private, autorizzate o associate dalla legislatura. L'estensione totale delle linee che sono attualmente in attività al principio del 1854, è di un po' più di 8000 miglia, su cui vi sono circa 4000 miglia che portano il numero medio di cinque fili conduttori in tutta la rete telegrafica.

CCLXXII.

Questo sistema di comunicazione elettrica fu eretto da cinque o sei diverse compagnie, ma la parte principale di esse da due sole compagnie; la Electric-Telegraph-Company, e la English and Irish-Magnetic-Telegraph-Company; la prima possiede circa 4500 miglia di linea, e più di 24,000 miglia di filo; e la seconda 2200 miglia di linea e 13,000 miglia di filo.

Il capitale della prima è di circa 800,000 L. e quello della seconda di 300,000 L.

Fu stimato che l'ammontar totale del capitale convertito nelle linee telegrafiche del Regno-Unito può ascendere a circa un milione e mezzo di lire sterline.

La Electric-Telegraph-Company.

CCLXXIII.

Questa compagnia fu la prima stabilita, e fu in attività per quattro anni senza alcun rivale, e per sei anni senza reale concorrenza.

Queste circostanze spiegheranno la grande proporzione in cui l'estensione delle linee di questa compagnia sorpassa le altre.

La conseguenza dell'esclusivo possesso di questo importante sistema di comunicazione combinato colla mancanza d'ogni esperienza circa l'estensione con cui il pubblico sarebbe stato disposto ad approfittare dei vantaggi offerti ad esso fu naturalmente e scusabilmente lo stabilimento di una tariffa elevata. L'uso del telegrafo fu risguardato, in rapporto ai privati, come un lusso piuttosto che una necessità della vita sociale, ed in rapporto agli uomini d'affari come uno spediente buono da usare solo nei casi di più grande urgenza; ammettendo la giustezza di queste vedute, una tariffa elevata era non solo tollerabile ma assolutamente necessaria alla protezione degli interessi di quelli che avevano investito il loro capitale nell'impresa.

Il tempo, l'esperienza e l'abitudine da una parte resero il pubblico famigliare all'uso dal telegrafo, e crearono una maggior disposizione ad approfittarne per gli usi ordinarii della vita, e dall'altra fornirono alla Compagnia quell'esperienza di cui mancavano i suoi direttori, e li abilitarono, senza imprudente rischio, a sviluppare vedute liberali ed illuminate nella amministrazione dell'impresa. Si fecero nella tariffa delle graduate riduzioni che vennero poi stimolate dallo stabilimento de' concorrenti; e fu stabilito un modulo di tariffa che, come ora si vedrà, non lascia ragionevole fondamento di lamento ove si confronti con quello degli altri paesi. Il tempo e l'esperienza solo potranno risolvere la questione di sapere se una ulteriore riduzione ed un maggiore avvicinamento al principio dell'uniforme sistema postale, non sarebbe un beneficio per la compagnia e pel pubblico.

CCLXXIV.

La tavola seguente, che noi dobbiamo al Consiglio dei Direttori di questa compagnia, mostra l'estensione delle sue linee.

NOME DELLA FERROVIA	NUMERO DI MIGLIA DI FILO	NUMERO DEI FILI	N. DEGLI STRUMENTI A DOPPIO AGO	N. DEGLI STRUMENTI AD UN SOLO AGO	N. DEGLI STRUMENTI A STAMPA	NUMERO DELLE SONNERIE	NUMERO DELLE CALAMITE
BANGOR E CAERNARVON.	26 1/4	3	2	4		4	
FERROVIE DI BIRMINGHAM, SHREWSBURY E STOUR VALLEY.							
Birmingham, Wolverbampton e Shrewsbury	138 1/2	4	12			1	
Birkenhead, Lancashire, e Cheshire (strada di congiunzione)	87 1/2	2	3				
Tunnel di Birkenbead				2		2	
Tunnel di Sutton				2		2	
CHESTER ED HOLYHEAD	366 1/4	4	15				
CONTEE DELL' EST.							
Londra a Colchester	410	8	16				
Fra Braintree e Maidoo	36	3	3			3	3
Londra ad Ely	650 1/4	9	36			26	23
Ely a Norwich			15	4		9	4
Fakenham a Norwich			11	6		10	
Norwich a Yarmouth } Lowestoft }			13	29		13	
Chesterford a Bury			7				1
Chesterford a Newmarket			6				
Ely a Peterborough	148 3/4	5	7			6	6
March a Wisbeach	27	3	2			2	2
Cambridge a St. Ives	44 1/4	3	6			6	6
Broxbourne ad Hertford	21	3	2			2	2
Waterlane ad Enfield	6	2	2			2	
Shoreditch a Chatham				13		2	
Eccles ad Attleborough	3 3/4	1		2		2	
Audley End a Littlebury.	4	2	2			2	
Shoreditch a Brick Lane	1	2	2			2	
Stratford a Woolwich	15	3	5			5	
Stratford a Clapton	0 1/2	1				2	2
West Junction a Stratford Bridge	2 1/4	3	5			7	
Coal-siding ad Angel Lane	0 1/4	1				2	
Forest Gate ad Angel Lane	1	1				2	
Linea di Chobham Farm	1	1		6			
UNIONE DELL' EST.							
Colchester ad Ipswich	86 1/4	9	6			6	5
Ipswich all' Ufficio Managers	1	2	2				
EXETER E CREDITON	83 1/2	2	4				
LINEA DI FURNESS.							
Lindal a Dalton.	2 1/2	2	2				
Tunnel di Whitehaven	0 3/4	1		2		2	
GREAT NORTHERN.							
Londra a York	762	4	19		2		
Londra a York per Boston	421	2	8				
Peterborough a Grimsby	156 1/8	2	7				
Boston a Retford	102	2	4				
Lincolo a Gainsborough	33 1/2	2	2				
Grimsby a Docks	1	4	2				
Knottingley a Leeds	16	2	5				
Bawtry a Rossington	7	2	2			2	
FERROVIA GREAT WESTERN.							
Londra a Bristol.	827 3/4	7	22		2		
Londra a Birmingham	257 1/2	2	20				
Londra a Maidenhead	67 1/2	3	9	9		9	
Slough a Windsor	12	4	1				

NOME DELLA FERROVIA	NUMERO DI MIGLIA DI FILO	NUMERO DEI FILI	N. DEGLI STRUMENTI A DOPPIO AGO	N. DEGLI STRUMENTI AD UN AGO	N. DEGLI STRUMENTI A STAMPA	NUMERO DELLE SONNERIE	NUMERO DELLE CALAMITE
Reading a Basingstoke	31	2	2				
Oxford a Banbury	23	1				5	
Swindon a Gloucester per Cirencester	90	2	8				
Tetbury a Brimscombe.	8 1/4	1		2		2	
Box a Corsham	3 1/2	1		2		2	
Bath a Bristol.	23	2	4				
Ferrovia di Bristol ed Exeter.	531	6	13				
Yatton a Clevedon.	8	2	2				
Tiverton Junction a Tiverton.	20	4	2				
Taunton a Yeovil	50	2	6				
FERROVIA LANCASHIRE ED YORKSHIRE							
Manchester a Normanton.	355 1/4	7	31			8	
Tunnel di Summit.	3 1/2	2	2			2	
North Dean a Bradford	20	2	5				
Wakefield a Normanton.	16	4	Compresa nella F. G. N.				
Waterloo a Southport	39 3/4	3	3			3	
Castleford a Methby.	1 1/2	2	Compresa nella F. G. N.				
FERROVIE LANCASTER E PRESTON LANCASTER E CARLISLE							
Lancarter e Preston	42	2	2				
Lancaster a Carlisle	138	2	5				
Oxenholm a Kendal	8	4	2				
FERROVIA LONDRA BRIGHTON E LA COSTA SUD.							
Londra a Brighton.	202	4	17				
Brighton a Newhaven.	29 1/2	2	4				
Londra a Epsom.	36	2	3				
Londra a Croydon	21	2	8				
Croydon a Epsom.	7 1/2	1		2			
Littlehampton a Ford.	3 1/2	2	2			2	
Bricklayers Arms a Deptford.	5 1/2	2	2				
Bricklayers Arms Junction a Forest Hill.	5	2	5				
Tunnel di Balcombe.	0 3/4	1		2		2	
Tunnel di Clayton.	1 1/4	1		2		2	
Prolungamento al Palazzo di Cristallo.	15	10	6			2	
FERROVIA LONDRA E NORT-WESTERN.							
LONDRA E BLACKWALL.	20	4	4			2	
Londra a Colwich.	1012	8	3		2		
Macclesfield a Liverpool.	392	8	7		4		
Londra a Rugby.	744 3/4	9	15		3		
Bletchley a Blisworth.	65	4	8			2	2
Euston a Camden.	2	2	2			2	2
Tunnel di Primrose Hill.	4 1/2	6	4			4	4
Tunnel di Watford.	3	3	2			2	2
Bletchley a Windsor.	30	4	4			2	
Winslow a Banbury.	47 1/2	2	1			4	
Winslow a Oxford.	48	2	5			2	
Winslow alla Junction.	4	2					
Buckingham a Goodshed.	0 1/2	2		2		2	
Blisworth a Peterborough	141 3/4	3	10			7	7
Tunnel di Kilsby.	5 1/4	3	2			2	2
Rugby a Market Harborong.	35 1/2	2	6				
Rugby a Leamington.	30	2	1				
Rugby a Birmingham.	208 1/4	7	7				
Rugby a Tamworth.	160 1/2	6	2				
Tamworth a Colwich	68	4	2				

NOME DELLA FERROVIA	NUMERO DI MIGLIA DI FILO	NUMERO DEI FILI	N. DEGLI STRUMENTI A DOPPIO AGO	N. DEGLI STRUMENTI AD UN SOLO AGO	N. DEGLI STRUMENTI A STAMPA	NUMERO DELLE SONNERIE	NUMERO DELLE CALAMITE
Birmingham a Manchester.	595	7	17		1		
Crewe a Warrington.	97	4	3				
Warrington a Newton Junction.	28 1/2	6	2				
Newton Junction a Liverpool.	162 1/4	11	6		3		
Newton Junction a Preston.	97	4	4				
Newton Junction a Manchester.	150 3/4	9	3		1		
Macclesfield a Stockport.	29 1/2	2	3				
Stockport a Manchester	12	2	1				
Stockport a Guidebridge.	10	2	Compresa sopra.				
Guidebridge a Eaton Lodge.	217 1/2	6	6				
Mirfield Junction a Leeds.	40	4	4				
Saddleworth a Morsden.	15	3	4			4	4
Tunnel di Huddersfield.	1 1/2	3	3			3	3
Tunnel di Morley.	6	3	2			2	2
Manchester a Hardwick	4 1/2	6	Compresa sopra.				
Warrington a Preston Brook Junction.	19	4	Compresa sopra.				
Edge Hill a Lime-street.	2 1/2	2		2		2	
Edge Hill a Byron-street.	2	2		2		2	2
Waterloo a Wapping.	10 1/2	3	4			4	4
Curzon-street a Bescot.	49	2	2				
FERROVIA LONDRA E SOUTH WESTERN							
Vaterloo a Portsmouth.	378	4	12				
Waterloo a Southampton.	78 3/4	1			2		
Bishopstoke a Southampton.	33	6	4				
Fareham a Gosport.	19	4	2				
Waterloo a Nine Elms	4	2	3				
Southampton a Dorchester.	184 1/2	3	8			8	
Poole Junction a Poole.	7 1/2	5	2			3	
Southampton a Brockenhurst.	30 1/2	2	1				
Brockenhurst a Osborne.	64	2	4				
FERROVIA MANCHESTER SHEFFIELD LINCOLNSHIRE.							
Manchester a Sheffield.	165	4	10				
Denting a Glossop.	4	4	1				
Sheffield a New Holland.	131 1/2	2	10				
Ulceby a Great Grimsby.	19 1/2	2	2				
Lincoln a Barnetby.	59	2	6				
Woodhead a Dunford.	6	2	2				
FERROVIA MARYPORT E CARLISLE.							
Carlisle a Maryport.	56	2	9			5	
FERROVIA MIDLAND							
Derby a Rugby.	246 1/2	5	10			2	
Derby a Peterborough.	363 3/4	5	9			6	
Peterborough a Leicester.	159	3					
Melton Mowbray a Stamford.	50 1/2	2	2			2	
Derby a Lincoln.	116 1/4	3	4			4	
Derby a Sawley	6 3/4	1				1	1
Derby a Normanton.	442 3/4	7	15	14		21	1
Normanton a Leeds.	75 1/4	7	7			3	
Leeds a Bradford.	41 1/4	3	5			4	
Leeds a Skipton.	78 3/4	3	7			6	
Apperley a Shipley Cabin.	6 1/2	2	2				
Skipton a Lancaster.	78	2	1				
Hunslet a Hunslet Junction.	0 1/2	1				2	
Hunslet Junction a Waterlane	0 3/4	1		2		2	
Sheffield a Masbro'.	15	3	2			2	

NOME DELLA FERROVIA	NUMERO DI MIGLIA DI FILO	NUMERO DEI FILI	N. DEGLI STRUMENTI A DOPPIO AGO	DEGLI STRUMENTI AD UN SOLO AGO	N. DEGLI STRUMENTI A STAMPA	NUMERO DELLE SONNERIE	NUMERO DELLE CALAMITE
Derby a Willington.	13	2				1	1
Derby a Birmingham.	206 1/4	5	10			5	
Birmingham a Gloucester.	371	7	14			6	
Lickey a Bromsgrove.		2	2				
Gloucester a Bristol.	150	4	8				
FERROVIA MONMOUTSHIRE E CANALE							
Newport a Blaina.	39	2	7				
Newport a Pontypool.	17	2	3				
Risca a Nine Mile Point.	2 3/4	1		2		2	
Aberbeeg a Ebbw Vale.	5 1/4	1		2		2	
FERROVIA NORTH LONDRA							
Camden a Stepney.	70	10					
Bow a Poplar.	3	2	3				
FERROVIA NORTH STAFFORDSHIRE.							
Colwich a Macclesfield.	308	8		Compresa sopra.			
Colwich a Stone.	46	4	3				
Norton Bridge a Stone.	11 1/4	3	2			2	
Stoan a Stoke.	49	7	3			1	
Stoke a Loco Works.	1	2	2				
Stoke a Burton.	88 1/2	3	4			1	
Stoke a Newcastle-under-Lyne	3	2	2			2	
Stoke a Horecastle	50	8	4			2	
Stoke al Tunnel di Horecastle	1	2	2				
Stoke a Crewe	71 1/4	5	1			1	
Stoke a North Rode	27	3		Compresa sopra.			
North Rode a Macclesfield	23 3/4	5	3			1	
North Rode a Uttoxeter	54 1/2	2	4			3	
Rocester ad Ashbourne.	14	2	2			2	
OXFORD, WORCESTER, E WOLVERHAMPTON.	115	2	13			2	
Worcester a Dudley	110	4	14				
Dudley a Wolverhampton	24	4	3				
FERROVIA SHREWSBURY E BIRMINGHAM.							
Shrewsbury a Wolverhampton	118	4	9			1	
FERROVIA SHROPSHIRE UNION.							
Shrewsbury a Stafford.	58 1/2	2	3				
FERROVIA SHREWSBURY E CHESTER.							
Chester a Shrewsbury	169	4	7			3	
Wheatsheaf Branch.	4	4	1			1	
Oswestry Branch	9	4	1				
FERROVIA SHREWSBURY E HEREFORD.							
Shrewsbury ad Hereford	101	2	13			6	
Ludlow Race-course	1	4	1				
Tunnel di Ludlow	1 1/2	2					
Tunnel di Dinmore	0 3/4	4	2			2	
FERROVIA NEWPORT, ABERGAVENNY ED HEREFORD.							
Hereford Junction alla stazione di Hereford	82	2	3				
FERROVIA HEREFORD, ROSS, E GLOUCESTER.							
Grange Court ad Hopebrook	10	2	2				
FERROVIA SOUTH DEVON.							
Exeter a Plymouth	371	7	17			14	
Newton a Totness	17 1/2	2	1				
Newton a Torquay	20	4	3				
Totness a Kingsbridge	9	1		3		3	

NOME DELLA FERROVIA	NUMERO DI MIGLIA DI FILO	NUMERO DEI FILI	N. DEGLI STRUMENTI A DOPPIO AGO	N. DEGLI STRUMENTI AD UN SOLO AGO	N. DEGLI STRUMENTI A STAMPA	NUMERO DELLE SONNERIE	NUMERO DELLE CALAMITE
Plymouth a Kingsbridge	15	1		3		3	
FERROVIA WEST CORNWALL RAILWAY.							
Penzance a Truro	50	2	7				
FERROVIA SOUTH-EASTERN.							
Londra a Strood	124	4	26			23	
Londra a Greenwich	7 1/2	2	4			4	
Londra all' Osservatorio	7 1/2	2	Pel segnali del tempo.				
Londra a Tunbridge	164	4	9			9	
Tumbridge a Paddock Wood	25	5	2			2	
Paddock Wood a Maidstone	30	3	4			4	
Paddock Wood a Dover	168	4	2	13		15	
Folkstone a Harbour	6	6	3			3	
Ashford a Margate	102	3	8			8	
Minster a Deal	27	3	3			3	
Ashford a Hastings	54	2	6			6	
Tunbridge a Robert's Bridge	84	·	10			8	
Robert's Bridge ad Hastings	24	2	3			3	
Brighton Junction ad Hastings	6	2	3			3	
Bricklayers' Arms alla Congiunzione	4	4	1			1	
Redhill a Shalford	76	4	4			2	
Shalford a Reading	54	2	7				
Tunnel di Merstham a Redhill	7	2		4		4	
Redhill a Signal Pole	0 1/2	1				2	
FERROVIA SOUTH STAFFORDSHIRE.						2	
Bescott a Walsall	7 1/2	5	3				2
Bescott a Great-Bridge	6	2	2				
Great Bridge a Dudley	6	3	2	2		3	1
Walsall a Brownhills	10 1/2	2	2				
FERROVIA SOUTH WALES							
Gloucester ad Haverfordwest	647	4	35				
Landore a Llamsamlit	7	2		6		6	
Tunnel occidentale di Landore	2	1		2		2	
Ferrovia a Taff Vale	0 1/2	1		2		2	
Loop a Swansea	14	8	2				
Cardiff Docks	5	4	1				
Gloucester a Grange Court	15 1/2	2	1				
FERROVIA TAFF VALE							
Cardiff Docks a Merthyr	49	2	5				
Aberdare ad Aberdare Junction	14 1/2	2	2				
FERROVIA OF NEATH VALE.							
Neath a Merthyr	46	2	5				
Hirwain ad Aberdare Junction	1	1	2			2	
Merthyr all' estremo del Tunnel	2	1		2		2	
WHITEHAVAN JUNCTION.							
Maryport a Whitehaven	24	2	4			4	
FERROVIA YORK, NEWCASTLE, E BERWICK.							
York a Newcastle	872 1/2	10	18	13	1	19	1
Darlington a Newcastle	42 3/4	1				22	10
Darlington alla Station sulla Stockton Line	1 3/4	1		2			
Dalton a Richmond	19 1/2	2	2			1	
Dalton a Darlington	5 1/4	1					
Belmont a Durham	12	6	4				
Belmont a Fence Houses	3 1/2	1				4	1
Brockley Whins a South Shields	24	8	2			3	
Newcastle a Brockley Whins	47 1/2	5	Compresa più sotto.				
Brockley Whins a Sunderland	35	7	3	2		3	

NOME DELLA FERROVIA	NUMERO DI MIGLIA DI FILO	NUMERO DEI FILI	N. DEGLI STRUMENTI A DOPPIO AGO	N. DEGLI STRUMENTI AD UN SOLO AGO	N. DEGLI STRUMENTI A STAMPA	NUMERO DELLE SONNERIE	NUMERO DELLE CALAMITE
Newcastle a Berwick	399	6	8			7	
Newcastle a Benton	4	1					
Newcastle a Tynemouth	18	2	4				
Belton ad Alnwick	12	4	2			1	
Fatfield a Washington	4	2		1		1	
Washington a Shields Drops	8	2		1		1	
Shields Drops a Sunderland Dock	16	2		1		1	
Sunderland Dock a Sunderland Stata	8	2	Compresa supra.				
FERROVIA YORK E NORTH MIDLAND.							
Harrowgate a Church Fenton	48 3/4	3	2			2	
Hull a Milford Junction	77 1/2	5	9			7	
Bridlington a Hull	30 3/4	3	5			5	
Scarborough a York	42 3/4	3	8			7	
Burton Salmon a Castleford	36	9	2			2	
Castleford a Normanton	33 3/4	9	2			4	
Milford Junction a Burton Salmon	4	2					
Milford Junction a York	30	2	2				
York a Burtion Salmon	217 3/4	13	10				8
EDINBURGH, PERTH E DUNDEE.							
Edinburgh a Tay Port	159	3	11			11	
Ladybank Junction a Perth	36	2					
Edinburgh a Scotland-street	1	2					
FERROVIA EDINBURGH E GLASGOW.							
Edinburgh a Glasgow	332 1/2	7	9		3	7	
Edinburgh a Greenhill	60	2	1				
Cowlairs a Hut Tunnel end	2 1/2	2	2			2	
Haymarket all'estremo del Tunnel di Edinburgh	3 3/4	2					
Edinburgh a Leith-street-work	4	4	2				
FERROVIA DUNDEE ED ARBROATH.							
Dundee a Broughty	9	2	1				
Canape sottomarino di Tay Port	4	4					
FERROVIA NORTH-BRITISH							
Berwick a Edinburgh	346 1/2	6	10			10	
Portobello a Hut	6	2	2			2	
Tunnel	120yds						
FERROVIA SCOTTISH CENTRAL							
Greenhill a Perth	180	4	9			7	
STAZIONI METROPOLITANE	500	52	71		5		

CCLXXV.

Secondo la tariffa ultimamente fissata dalla Electric-Telegraph-Company, tutti i dispacci composti di non più di 20 parole sono trasmessi a distanze non superiori a 50 miglia per 1*s.* (1 fr. 25 *c*), a distanze non superiori a 100 miglia per 2*s.* 6*d.* (3 fr. 16*c*) e ad ogni distanza maggiore per 5*s.* (6 fr. 25 *c*).

Per ogni aggiunta di dieci parole o frazione di dieci parole si fanno aumenti proporzionali.

In certi casi eccezionali, la tassa di un scellino è estesa ad una distanza molto maggiore delle 50 miglia, e la tassa della mezza corona a distanze molto maggiori delle 100 miglia. Queste eccezioni comprendono città della più alta importanza commerciale e manifatturiera con cui il telegrafo ha molto lavoro. Così fra Londra e Birmingham (112 miglia) la tassa è solo di 1s. e fra Londra e Liverpool (210 miglia), Londra e Manchester (180 miglia), Londra e Carlisle (309 miglia) la tassa è solamente di 2s. 6d.

La tassa di trasmissione è anche aumentata in proporzione della lunghezza del dispaccio, ma l'esperienza giornaliera degli ufficj telegrafici dimostra che ad eccezione dei rapporti trasmessi ai giornali, la lunghezza media dei dispacci non eccede di molto le venti parole. Io ho ottenuto una nota della lunghezza di 74 dispacci trasmessi senza scelta particolare di soggetto, la cui lunghezza totale, esclusi gli indirizzi è di 1151 parole. La lunghezza totale degli indirizzi è di 540 parole; che dà per la lunghezza media dei dispacci 15 $^1/_2$ parole, e degli indirizzi 7 $^1/_3$ parole; quindi la lunghezza media dei dispacci inclusi gli indirizzi è un po' meno di 23 parole.

Oltre il vantaggio offerto al pubblico per la trasmissione dei dispacci alle varie stazioni in tutto il paese, la Compagnia ha stabilito un sistema di comunicazione all' uso di Londra, per mezzo di diciassette stazioni secondarie in comunicazione l'una coll'altra e colla stazione principale a Lothbury. Queste stazioni sono disperse per Londra nei punti che furono trovati i più attivi centri di movimento. Essi comprendono le otto stazioni delle ferrovie, i London-Docks, Mincing Lane, il General Post-Office, St-Dunstan 's-Church, West-Strand, Great-George-Street-Westminster, St-James's Palace, Knightsbridge e Marble-Arch, Hyde-park. Fra queste le stazioni nel West-Strand, ed Eastern Counties-Railway, Shoreditch, sono aperte giorno e notte.

I dispacci di 20 parole sono trasmessi fra due qualunque di queste stazioni per 1s.

In tutti i casi la tassa pel dispaccio telegrafico inchiude la consegna al luogo dell' indirizzo purchè questo luogo sia nel raggio di mezzo miglio nel circuito della stazione; altrimenti per ogni miglio addizionale si paga nna tassa di 6d. ma non si paga tassa per gli indirizzi di chi manda e di chi riceve.

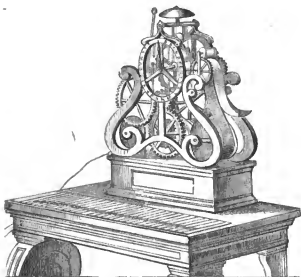



Fig. 92. — *Telegrafo scrivente di Brett.*

Capitolo XIV.

Attuale tariffa della Electric Telegraph Company (continuazione) — CCLXXVI. Magnetic Telegraph Company. — CCLXXVII. La Chartered Submarine Company. — CCLXXVIII. La Submarine Telegraph Company fra la Francia e l' Inghilterra. — CCLXXIX. European and American Telegraph Company. — CCLXXX. Origine delle imprese delle compagnie sottomarine. — CCLXXXI. Spaventosa celerità della corrispondenza internazionale. — CCLXXXII Organizzazione delle comunicazioni elettriche col Continente. — CCLXXXIII. Mediterranean Electric Telegraph Company. — CCLXXXIV. Tabella generale che mostra le stazioni nel Continente Europeo che sono in comunicazione elettrica fra loro e coll' Inghilterra, ed il costo dei dispacci mandati da esse a Londra. — CCLXXXV. Linee telegrafiche negli Stati Uniti. — CCLXXXVI. Vasti progetti in costruzione o in contemplazione.

Secondo il bilancio semestrale della compagnia, si vede che nei sei mesi terminati col 31 Dicembre 1853, l' introito lordo ammonta a 56919 lire e che il dividendo fu di 7 per cento all' anno sul capitale.

Gli introiti rappresenterebbero un movimento medio giornaliero di circa 6200 dispacci a 1 shilling.

Questa compagnia possiede il privilegio inglese di varie forme di telegrafi, compresi quelli di Bain. Essa però va specialmente col telegrafo a doppio ago, mosso da corrente generata dall'ordinaria batteria di piastre di zinco e rame eccitate con acqua acidula. La trasmissione d'ogni dispaccio occupa conseguentemente due fili conduttori, e due batterie coi loro accessorii.

Sopra certe linee, come per esempio fra Londra e Liverpool, si usa lo strumento di Bain. Questo, a confronto dello strumento ad ago, presenta i due vantaggi seguenti; primo, di richieder solo un filo; secondo, di scrivere il proprio dispaccio. Collo strumento ad ago si ponno fare due copie d'ogni dispaccio, una da rilasciarsi coll'indirizzo e l'altra da tenersi all'ufficio. Usando il metodo di Bain, si conserva all'ufficio quella copia che è scritta in cifra telegrafica, in modo che è risparmiato il tempo d'un copista.

Nell'organizzazione del suo stabilimento, la Electric Telegraph Company ha fatto un'innovazione nei nostri costumi nazionali, che non può esser riguardata altrimenti che felice e giudiziosa, col rendere la telegrafia elettrica un mezzo di allargare la sfera dell'industria femminile in questo paese. In nessuna parte del mondo civilizzato, all'eccezione forse degli Stati Uniti, dove furono conservati i nostri costumi, le donne sono escluse da tanti impieghi adattati per loro come in Inghilterra. In Francia esse sono impiegate estesamente come giovani in varii rami d'affari commerciali. Negli uffici delle ferrovie per ricevere il denaro e vendere i biglietti, nei teatri, nei concerti ed in breve esse sono impegnate in tutti gli spettacoli pubblici ad esclusione assoluta dell'altro sesso, ed in innumerevoli altre occupazioni in cui non occorre alcuna fatica corporale esse sono preferite agli uomini.

Ora il maneggio degli strumenti telegrafici, ed il lavoro generale degli offici telegrafici è precisamente il genere d'occupazione pel quale esse sono meglio indicate, e noi annunciamo con gran piacere il passo indipendente ed illuminato fatto col loro impiego dalla Electric Telegraph Company, che si può sperare sia solo il principio di un movimento generale diretto a migliorare la condizione di quella porzione del sesso che è obbligata a cercare i mezzi di esistenza dalla propria industria.

Il dipartimento delle batterie non è uno dei meno interessanti oggetti nello stabilimento di Lothbury. Le cantine del palazzo sono proprie per questo generatore delle correnti elettriche. Esse consistono

di due lunghi e stretti corritoj a vòlte, in cui sono disposte circa 300 batterie, consistenti in un numero vario di coppie di piastre, sei, dodici e ventiquattro, adatte per le maggiori e le minori distanze.

La somma totale della forza galvanica adoperata da questa compagnia pel paese è di 9600 cellule composte di 1,500000 oncie quadrate di rame, e di un' eguale superficie di zinco. Esse sono messe in azione col consumo di sei tonnellate di acido annualmente.

Nel semestre terminato al 31 Dicembre 1851 il capitale della Compagnia si è aumentato e la tariffa per la trasmissione dei dispacci fu ridotta nella proporzione del 50 per cento sulla sua cifra primitiva. L' estensione della linea fu aumentata dell' 8 per cento e quella dei fili conduttori circa del 35 per cento. Il numero medio dei fili delle varie linee fu aumentato con questo cambiamento da 4 a 5, L' effetto di questo e dell' incremento graduato di mese in mese nell' ultimo semestre, fu un aumento di circa 60 per cento nel numero degli affari o circa 13 per cento sugli introiti, mentre i dividendi furono aumentati dal 4 al 6 per cento.

Fra i più recenti miglioramenti nei contratti di corrispondenze telegrafiche fatti da questa compagnia, può menzionarsi il seguente.

Ad ogni stazione si può comperare della carta per dispacci. Questa coi dispacci contenutivi, può esser trasmessa all' ufficio quando e come si desidera; la compagnia pensa anche a vendere dei bolli elettrici come i Queen' s heads (bolli da posta) che possono incollarsi sopra ogni pezzo di carta, ed affrancare il loro contenuto senz' altro incomodo. Un' altra disposizione importantissima pei commercianti, è la spedizione dei mandati per mezzo di cui può pagarsi del denaro all' ufficio centrale di Londra ed èntro pochi minuti esser ripagato a Liverpool o Manchester o per lo stesso mezzo mandato a Londra da Liverpool, Manchester, Bristol, Birmingham, Leeds, Glasgow, Edinburgh, Newcastle-on-Tyne, Hull, York, Plymout, ed Exeter. Vi è nello stabilimento di Lothbury un dipartimento apposito per questi affari, che senza dubbio sostituirà l' ufficio dei gruppi del governo, che lavora col mezzo molto più lento della posta. L' effetto della riduzione graduata della tariffa sugli affari ed i profitti della Compagnia saranno apparenti nella seguente tabella.

ULTIMO SEMESTRE DECORSO	MIGLIA IN ESERCIZIO	AUMENTO PER CENTO	MIGLIA DI FILO	AUMENTO PER CENTO	NUMERO MEDIO DI FILI	NUMERO DEI DISPACCI	AUMENTO PER CENTO	INTROITO TOTALE			AUMENTO PER CENTO	INTROITO MEDIO PER DISPACCIO	INTROITO MEDIO PER MIGLIA DI FILO	DIVIDENDO PAGATO PER CENTO ALL'ANNO
								L.	s.	d.		s. d.	L.	
30 Giugno 1850 .	1684	...	6730	...	4	29245	...	20430	10	0	...	13 11 3/4	5·04	4
31 Dicem. 1850 .	1786	6·06	7200	6·98	4	37389	27·84	23087	13	9	12·97	12 4	3·20	4
30 Giugno 1851 .	1965	10·02	7900	9·72	4	47259	26·39	25529	12	4	10·56	10 9 1/2	3·23	6 e 2 per cent. bonus.
31 Dicem. 1851 .	2122	99	10650	34·81	5	53957	14·17	24336	8	10	-4·67	90 1/4	2·29	6
30 Giugno 1852 .	2502	17·91	12500	17·37	5	87150	61·52	27437	4	8	12·74	6 3 1/2	2·19	6
31 Dicem. 1852 .	3709	48·24	19560	56·48	5 1/3	127987	46·86	40087	18	2	46·11	6 3 1/4	2·05	6 1/2
30 Giugno 1853 .	4008	8·06	20800	6·34	5 2/3	138060	7·87	47265	26	3	17·90	6 10	2·27	6 1/2
31 Dicem. 1853 .	4409	10·00	24340	17·02	5 1/2	212440	53·87	56919	0	1	20·42	5 4 1/4	2·34	7
30 Giugno 1854 .	4652	5·51	25233	3·67	5 1/2	235867	11·03	92435	0	0	9·69	5 3 1/2	2·47	......

La Magnetic Telegraph Company.

CCLXXVI.

Questa compagnia ha costrutte linee congiungenti le seguenti stazioni principali per mezzo del canapo sottomarino steso fra Donaghadee e Port Patrick: —

Londra.	Portpatrick.	Kildare.
Birmingham.	Donaghadee.	Carlow.
Manchester.	Belfast.	Thurles.
Liverpool.	Armagh.	Tipperary.
Preston.	Drogheda.	Limerick.
Carlisle.	Navan.	Waterford.
Glasgow.	Dublin:	Mallow.
Greenock.	Athlone.	Killarney.
Edinburgh.	Ballinasloe.	Cork.
Stranrear.	Galway.	Queenstown.

Questa compagnia ha stabilito una linea sotterranea di dieci fili da Londra a Liverpool, per Manchester, ed un'altra di sei fili da Liverpool a Portpatrick e da quì a Belfast. — La linea da Belfast a Dublino e da quì a Cork colle sue diramazioni lavora sovra pali. Il sistema sotterraneo è usato ancora da Cork a Queenstown.

Si stanno costruendo le linee lungo le ferrovie di Waterford e Limerick, e si stanno per mettere in opera i fili addizonali fra Dublino e Belfast.

Gli strumenti usati sono il telegrafo ad ago e principalmente gli stumenti a doppio ago, e la corrente viene prodotta non già da batterie galvaniche, ma da macchine elettro-magnetiche sul principio dei Signori Henley e Forster (220) migliorato in varii dettagli dal Sig. Bright, segretario ed ingegnere della compagnia.

Il discorso della Regina all'apertura della sessione parlamentare del 1854, fu fornito parola per parola ai giornali di Belfast alle 2. 25^{m}, a quelli di Dublino alle 2. 40^{m} ed a quelli di Cork alle 3. 20^{m} del giorno della sua lettura.

La tariffa è regolata sopra principii simili a quelli della Electric Telegraph Company.

Quantunque questa compagnia non sia stata unita fino alla metà del 1852, pure essa ha ora (Luglio 1854) circa 2000 miglia di linea

telegrafica, e 1300 miglia di filo in attività, e dal rapido progresso che essa ha fatto poi e la sua potenza ad estendere il suo capitale da 300,000 a 600,000*l.*, è probabile che fra poco il suo campo d'operazione sarà esteso molto di più con gran vantaggio del pubblico.

Compagnie sottomarine.

CCLXXVII.

La Chartered Submarine Telegraph Company fra la Gran Brettagna ed il Continente fu formata con un capitale nominale di 150,000*l.* di cui la metà fu per ora risparmiato, l'ammontare attuale del capitale sottoscritto essendo solamente di 75,000 *l.*

Le operazioni di questa compagnia furono finora (1854) limitate allo stabilimento di comunicazioni elettriche col Belgio per mezzo del canapo già descritto congiungente Dover ed Ostenda.

Questa compagnia si è collegata recentemente colla Submarine Telegraph Company.

CCLXXVIII.

La Submarine Telegraph Company fra la Francia e l'Inghilterra ha un capitale nominale d'azioni di 100,000 *l.* di cui circa 75,000 *l.* furono sottoscritte e spese, e le azioni rappresentanti il resto non furono ancora emesse. Le operazioni di questa compagnia furono limitate allo stabilimento di una comunicazione elettrica fra la Francia e l'Inghilterra per mezzo del canapo sottomarino fra Dublino e Calais.

CCLXXIX.

La European and American Electric Telegraph Company fu formata per stabilire un legame fra i canapi delle due compagnie sottomarine e Londra, Manchester, Liverpool e le stazioni intermedie. Questa compagnia pose dei fili sotterranei fra Dover e Londra, e da Londra a Liverpool, per Birmingham e Manchester. Di questa linea la prima sezione fra Dover e Londra fu aperta alla corrispondenza pubblica il 1.° Novembre 1852 e dopo d'allora fu in costante attività. Del resto , 190 miglia furono completate al 1 Marzo 1854 passanti per Birmingham, Wolverhampton, Stafford, e Macclesfield , a Manchester. Le rimanenti trenta miglia fino a Liverpool furono

completate dopo, e tutta la linea è ora in servizio. Il costo totale di questa linea coi suoi accessorii fu di 100,000 *l.*

In virtù di un contratto fra questa e la Submarine Company, tutti i dispacci che arrivano dal Continente negli ufficj di quest'ultima sono trasmessi sui fili della prima e ricèvuti e spediti agli ufficj dell'European and American Company. In fatto, per quanto riguarda il pubblico, la corrispondenza continentale che va o viene per la Francia o per il Belgio è trasmessa da queste tre compagnie agenti in comune come una sola amministrazione. Gli uffici per la corrispondenza fra l'Inghilterra ed il Continente sono stabiliti in Londra, Birmingham, Manchester, Liverpool, Gravesend, Chatham, Canterbury, Deal, Dover, Calais, Parigi, Brusselles, e Anversa; però tutte le stazioni continentali ponno mandar dispacci in Inghilterra.

La tariffa per ogni dispaccio fra Londra ed il Continente è di 8 *s.* oltre il prezzo necessario per la trasmissione fra la stazione continentale a cui è trasmesso il dispaccio e Calais od Ostenda. Se il dispaccio è destinato ad una città di provincia o viene da una città di provincia (eccettuato Dover) vi è una tassa addizionale per la sua trasmissione fra Londra e questa città.

CCLXXX.

I promotori del nuovo ed ardito progetto di comunicazione elettrica sottomarina furono i fratelli Signori Jacob e J. W. Brett, di Hanover-square a Londra. Le loro prime proposizioni furono dirette al governo Inglese; e furono applicate alla deposizione di un canapo sottomarino fra Holyhead e Dublino che essi offrirono di intraprendere se il governo avesse fatto loro una garanzia di 20,000 *l.* (500,000 fr.) ed in compenso lo Stato avrebbe avuto il libero uso della linea pei suoi bisogni. Questa offerta fu rifiutata.

Le proposizioni ulteriori dirette ai governi di Francia e Belgio furono seguite da un miglior successo. Un privilegio esclusivo fu garantito dai due governi, a cui il governo Inglese acconsentì per l'uso di questi conduttori sottomarini nel caso si fossero felicemente deposti ed in conseguenza di ciò fu costituita la compagnia da cui fu poi realizzato il progetto, e furono deposti i canapi già descritti fra la costa Inglese presso Dover e le coste di Francia e Belgio presso Calais ed Ostenda per cui Londra, Parigi e Brusselles furono poste come ora sono in comunicazione elettrica; e per mezzo di queste capitali tutto il continente ovunque furono stabiliti fili telegrafici fu messo in comunicazione col Regno Unito.

CCLXXXI.

L'attuale celerità con cui le corrispondenze ponno esser trasmesse fra Londra e le altre parti d'Europa più o meno lontane, può giudicarsi dal fatto che il discorso della Regina pronunciato all'apertura della sessione parlamentare del 1854 fu trasmesso parola per parola e circolava per Parigi e Berlino prima che sua Maestà fosse sortita dalla camera dei Lord.

Furono mandati dei dispacci dall'ufficio di Cornhill ad Hamburg, a Vienna e talvolta a Lemberg in Gallizia ad una distanza di 1800 miglia, e la loro ricevuta fu riconosciuta con una risposta immediata.

CCLXXXII.

È una soddisfazione il poter annoverare le misure prese da alcuni dei più importanti Stati continentali per stendere i beneficj della comunicazione telegrafica col moltiplicare le stazioni, coll'aumentare il numero dei fili conduttori, e coll'abbassare la tariffa.

Le comunicazioni elettriche col continente ponno ritenersi ora sicure da ogni probabilità d'interruzione. Ponno avvenire accidenti in causa delle ancore, per cui alcuno dei canapi sottomarini può esser posto fuori d'uso per qualche tempo, ma in questo caso la comunicazione col continente sarà mantenuta dall'altro o da ambedue gli altri fili, poichè la coincidenza di esser messi simultaneamente fuori d'uso tutt'e tre non è nei limiti delle probabilità.

CCLXXXIII.

Mediterranean Electric Telegraph Company.

Un'altra compagnia fu formata ad istigazione dei signori Brett sotto gli auspici dei governi di Francia e Piemonte, per congiungere le coste dell'Europa e dell'Africa per mezzo di fili elettrici, nel modo già spiegato (84). Questa compagnia è formata con un capitale d'azioni di 300,000 *l.* Un privilegio esclusivo per cinquant'anni le fu garantito dai due governi, ed una garanzia di interessi del quattro per cento sopra 180,000 *l.* fu data dalla Francia e del cinque per cento sopra 120,000 *l.* dal Governo Sardo.

Questa impresa è ora (1854) in rapido progresso verso la realizzazione, parecchie centinaja d'uomini essendo occupati nel costruire

le linee attraverso le isole di Sardegna e di Corsica e si aspetta che le linee alla costa Africana sieno completate ed in esercizio dopo che queste pagine saranno nelle mani dei nostri lettori.

Mentre noi scriviamo queste linee (1854) noi apprendiamo che il canapo fu deposto fra la Spezia e la Corsica e fra la Corsica e la Sardegna, ed è felicemente in attività.

La condizione e la forma del fondo fra costa e costa fu riconosciuta per mezzo di scandagli, e si trovò non presentare alcun ostacolo, non essendovi alcuna considerevole diversità di profondità. I fili conduttori in questo canapo hanno ricevuto una forma speciale, il vantaggio della quale si è che nel caso che il canapo sia piegato da qualche ineguaglianza accidentale del fondo, o da qualche accidente durante il processo della sua deposizione, i fili non sieno tesi ma cedano come una molla spirale. Nei canapi già deposti si è trovato che alcuno dei fili aveva sofferto più o meno per questa causa, in modo da rendere poco soddisfacente il loro servizio.

Il peso di questo canapo è in ragione di 8 tonnellate per miglio. Esso contiene sei fili conduttori, ciascuno dei quali è coperto da un rivestimento di gutta-percka, ed il tutto è circondato di canapa opportunamente incatramata in modo da formare una fune compatta, che è finalmente racchiusa come quelle già descritte in un' armatura ad elice composta di dodici fili di ferro galvanizzato.

Finchè il canapo ed fili destinati a congiungere Alessandria colla Sardegna non sono completati, sarà stabilita una linea speciale di battelli a vapore fra Malta e la Sardegna in modo da poter trasmettere istantaneamente le notizie dal centro del Mediterraneo a Londra, Parigi, e tutte le parti d' Europa. Due case commerciali, signori Rubattino e Com., di Genova, ed i signori Antonio Galea e Com., di Malta, hanno intrapreso insieme di stabilire due battelli a vapore fra Malta e la Sardegna, per ricever i dispacci che vengono dall'Oriente e trasmetterli a Parigi e Londra.

Intanto però si congiungerà Malta con un canapo al punto più vicino della costa Africana, e per mezzo di questo e di una linea aerea di fili, a Bona, per stabilire una comunicazione elettrica colla Sardegna ed indi con Londra.

CCLXXXIV.

Nella tavola seguente, raccolte dalle più recenti notizie, si vedono le stazioni telegrafiche stabilite in varii paesi d'Europa nel Luglio 1854. Presso ogni stazione vi è la tassa per cui un dispaccio solo

è trasmesso fra questa e Londra. Di questa tassa, 8 s. è la parte applicabile al transito fra Londra e Calais od Ostenda, ed il resto è il costo di trasmissione fra l'una e l'altra di queste stazioni e la stazione continentale. Un solo dispaccio non può ecceder 20 parole se è trasmesso per la via di Calais e 25 parole se è trasmesso per la via d'Ostenda. La tassa è aumentata al doppio pei dispacci che eccedono questo numero di parole ma che non eccedono 50 parole, ed è portata al triplo per quelli che eccedono 50 e non 100 parole. In generale i dispacci che eccedono 100 parole non sono trasmessi.

In alcuni casi un dispaccio può esser trasmesso per differenti strade secondo il desiderio delle persone che lo manda. Così per esempio un dispaccio diretto a Vicenza può esser mandato per Baden, per la Baviera, per la Svizzera, pel Piemonte, o pel Belgio. Il costo di trasmissione in tali casi varia secondo la strada scelta. In tutti questi casi la tassa data nella Tabella è la più bassa di quelle per cui può esser spedito.

La tariffa per la strada dell' Haja non è contenuta in questa Tabella.

STAZIONI FRANCESI	s. d.	STAZIONI FRANCESI	s. d	STAZIONI FRANCESI	s. d.
AD ABBEVILLE	10 6	A Cherbourg	12 6	» Nancy	13 6
» Agen	17 0	» Clermont Fer-		» Narbona	18 0
» Amiens	11 0	rand	15 6	» Nevers	14 0
» Angers	14 0	» Colmar (Alsa-		» Nimes	17 6
» Angoulême	15 6	zia)	14 6	» Niort	15 0
» Arras	10 6	» Creil	11 6	» ORLEANS	13 0
» Auch	17 6	» DIEPPE	11 0	» PARIGI	12 0
» Auxerre	13 6	» Digione	14 6	» Pau	18 0
» Avignone	17 6	» Douai	11 0	» Perigueux	16 0
» BAR-LE-DUC	13 0	» Draghignano	18 6	» Perpignano	18 6
» Baiona	18 0	» Dunquerque	10 0	» Poitiers	14 6
» Beauvais	11 6	» EVREUX	12 0	» Privas	16 6
» Behobie	18 6	» Foix	18 6	» QUIMPER	15 0
» Besanzone	15 0	» GRENOBLE	16 6	» RENNES	14 0
» Rezières	18 0	» HAVRE	12 0	» Rochefort	15 6
» Blois	13 6	» LAON	12 0	» Roubaix	10 6
» Bordeaux	16 6	» La Rocella	15 6	» Roano	11 6
» Bonlogne-s.-M.	10 0	» Lilla	10 6	» SAINT QUENTIN	11 6
» Bourges	14 0	» Limoges	15 6	» St. Etienne	16 0
» Brest	15 0	» Lorient	15 0	» St. Lo	12 6
» CAEN	13 0	» Lione	16 0	» St. Omer	10 0
» Cahors	16 6	» MACONE	15 0	» Strasburgo	14 6
» Calais	8 0	» Mans (le)	13 0	» TARBES	18 0
» Carcassone	18 0	» Marsiglia	18 6	» Tonnerre	13 6
» Cette	18 0	» Melun	12 6	» Tolone	19 0
» Chalons-sulla-		» Metz	13 6	» Tolosa	17 6
Marna	12 6	» Mont-de-Marsan	17 6	» Tours	14 0
» Chalons-sulla-		» Mompellieri	18 0	» Troyes	13 0
Saona	15 0	» Montalbano	17 0	» VALENCIENNES	11 0
» Chartres (Euro		» Montbrison	15 0	» Valenza	16 6
e Loira)	12 6	» Moulins	14 6	» Vannes	14 6
» Chateauroux	14 0	» Mulhouse	15 0	» Versaglia	12 0
» Chaumont	13 6	» NANTES	14 6	» Vesoul	14 6

A	s. d.	A	s. d.	A	s. d.
ARAW	20 0	Chemnitz	20 0	Hanover	20 0
Aarbourg	20 0	Chiasso	24 0	Harburg	22 0
Adelsberg	22 0	Cilly	22 0	Hasselt	12 0
Aeltre	10 0	Coira	22 0	Hattingen	14 0
Agram	22 0	Como	18 0	Heidelberg	14 0
Airolo	22 0	Courtrai	10 0	Heibrono	16 0
Aix-la-Chapelle	16 0	Coblenza	18 0	Herisau	22 0
Alessandria (Sar.)	24 0	Colonia	16 0	Hermanstadt	26 0
Alstätten	22 0	Copenhagen	24 6	Herzogenbuchsee	20 0
Altenbourg	20 0	Cracovia	24 0	Hof	20 0
Altona	24 6	DANZICA	24 0	Hohenschwangau	15 0
Altorf	22 0	Darmstadt	15 0	Horgen	22 0
Amsterdam	16 0	Delemont	20 0	INSPRUCK	18 0
Andermatt	22 0	Delft	16 0	Ischl	24 0
Ansbach	13 0	Dessau	20 0	JURBISK	12 0
Anversa	12 0	Deutz	16 0	KARLSTADT	22 0
Arnheim	16 0	Dirschaw	24 0	Kempten	18 0
Appenweier	15 6	Dordrecht	14 0	Kell	14 0
Aschaffeuburg	16 0	Dresda	20 0	Kissengen	18 0
Asti	22 0	Dinglingen	14 0	Klagenfurt	22 0
Ath	12 0	Duisbourg	18 0	Klausenberg	30 0
Augsburg	18 0	Dusseldorf	18 0	Kohlfurt	24 0
BADEN, Baden	14 0	EMPOLI	35 0	Konigsberg	26 0
Baden (Svizzera)	20 0	Eisenach	18 0	Korsör	24 6
Basilea	20 0	Elberfeld	18 0	Kosel	24 0
Bamburg	18 0	Elbing	26 0	Kothen	20 0
Bautzen	22 0	Elsineur	24 6	Kreutz	24 0
Bellinzona	22 0	Erfurt	20 0	Kufstein	20 0
Bergamo	20 0	Essek	28 0	LAIBACH	22 0
Berlino	22 0	FELDKIRK	18 0	Landau	14 0
Berna	20 0	Flawyl	22 0	Landen	12 0
Berthoud	20 0	Flensburg	24 6	Landshut	18 0
Beyreuth	18 0	Fleurier	22 0	Langenthal	20 0
Bielitz	26 0	Firenze	36 6	Lans-le-bourg	20 0
Bienne	20 0	Fossano	22 0	Losanna	22 0
Bodenbach	20 0	Francoforte sul M.	15 6	Livurno	34 6
Bologna	26 0	Francoforte sull'O.	22 0	Lipsia	20 0
Borgoforte	24 0	Frauenfeld	22 0	Lemberga	26 0
Bolzano (in Tirolo)	20 0	Fredericia	24 6	Lenzbourg	20 0
Brain-le-Compte	12 0	Fribourg (Svizzera)	22 0	Leida	16 0
Breda	14 0	Friburg (Baden)	14 0	Lichtensteig	22 0
Bregenz	18 0	Friedrichshafen	16 0	Liegi	12 0
Bremen	20 0	GINEVRA	22 0	Liegnitz	22 0
Brescia	20 0	Genova	24 0	Liestall	20 0
Breslau	22 0	Germersheim	14 0	Lindau	16 0
Brigg	22 0	Ghent	10 0	Linz	20 0
Bressanoone	20 0	Giessen	18 0	Locarno	22 0
Bromberg	26 0	Glaris	22 0	Locle (le)	22 0
Bruchsal	14 0	Glognitz	22 0	Louvain	12 0
Brugelette	12 0	Gorlitz	22 0	Lubecca	22 0
Bruges	10 0	Gospich	22 0	Lucca	34 6
Brugg	20 0	Gotha	18 0	Lucerna	22 0
Brünn	22 0	Goritz	22 0	Ludwigshafen	16 0
Brunswick	20 0	Gratz	22 0	Lugano	24 0
Brusselles	12 0	HAARLEM	16 0	MAGDEBURGO	20 0
Bühler	22 0	Hagenau	22 0	Malines	12 0
CARLSRUHE	04 0	Haja	14 0	Manage	12 0
Casale	24 0	Halle	20 0	Mannheim	14 0
Cassel	18 0	Ham	18 0	Mantova	20 0
Charleroi	12 9	Hamburg	22 0	Marburg	18 0
Chaux de Fonds	22 0	Hanau	18 0	Massa	26 0

A	s. d.	A	s. d.	A	s l
Mestre	20 0	Placenza	26 0	Stettino	22 0
Milano	20 0	Plauen	20 0	Stoccarda	16 0
Minden	20 0	Poggebonsi	37 0	Süssen	22 0
Misocco	22 0	Pola	22 0	Swinnemunde	22 0
Modena	24 0	Pontadera	33 0	Seghedino	24 0
Magadino	22 0	Posen	24 0	Szolnock	24 0
Mons	12 0	Potsdam	22 0	Tamines	12 0
Monza	20 0	Praga	20 0	Tarnow	24 0
Morat	22 0	Prato	37 0	Temeswar	26 0
Morgiers	22 0	Presburgo	22 0	Termonde	12 0
Motiers	22 0	Przmysl	26 0	Teufen	22 0
Mouscron	10 0	Quievrain	12 0	Thalwyl	—
Mulheim	14 0	Racconigi	22 0	Thusis	22 0
Monaco	18 0	Ragaz	22 0	Tirlemont	12 0
Munster	18 0	Rappenchwyl	22 0	Tournay	10 0
Murzzuschlag	22 0	Rastadt	14 0	Trento	20 0
Myslowitz	24 0	Ratibor	24 0	Treves	16 0
Namur	12 0	Ratisbona	18 0	Treviglio	24 0
Neufchâtel	22 0	Reggio	22 0	Treviso	20 0
Neuhausel	24 0	Rendsburg	24 6	Trieste	22 0
Niederurnen	22 0	Rheineck	22 0	Trogen	22 0
Nieuw Diep	17 8	Richterschwyl	22 0	Troppau	24 0
Novara	24 0	Riesa	20 0	Trubau	22 0
Novi	24 0	Rotterdam	14 0	Torino	22 0
Norimberga	18 0	Rorschach	22 0	Udine	20 0
Nyburg	24 6	Rosenheim	18 0	Ulma	16 0
Nyon	22 0	Roveredo	20 0	Utrecht	16 0
Oderberg	24 0	Rovigno	32 0	Uznach	22 0
Offenbach	16 0	Rzeszow	26 0	Venezia	20 0
Offenburg	14 0	San Gallo	22 0	Vercelli	24 0
Olmutz	22 0	Santa Croce	22 0	Verona	24 0
Olten	20 0	Saint Ghislain	12 0	Verviers	14 0
Oos	14 0	Saint Imier	20 0	Vevey	22 0
Oppeln	24 0	Saint Trond	12 0	Vicenza	20 0
Orsowa	26 0	St. Jean de Man-		Vienna	22 0
Oschersleben	20 0	rienne	20 0	Wadenschwhl	22 0
Ostenda	8 0	Salisburgo	20 0	Wattwyl	22 0
Paderborn	20 0	Samaden	24 0	Weimar	20 0
Padova	20 0	Sorrebrück	16 0	Werdau	20 0
Parma	24 0	Schiedam	16 0	Wesel	20 0
Passau	20 0	Sciaffusa	22 0	Winterthur	22 0
Pays Bas Frr	12 0	Schweinfurt	18 0	Wittenburg	22 0
Pepinster	14 0	Schwyz	22 0	Worms	16 0
Pescia	35 0	Semelino	26 0	Wurzburg	18 0
Pesth-Buda	24 0	Sion	22 0	Wyl	22 0
Petervaradino	24 0	Siena	28 6	Yverdun	22 0
Pietra Santa	32 6	Soletta	30 0	Zoffingue	20 0
Pirano	22 0	Sonceboz	20 0	Zug	22 0
Pisa	32 6	Spires	16 0	Zurigo	22 0
Pistoja	37 0	Spluga	22 0	Zwickau	20 0

I prezzi esposti sono eslusivamente per la tassa ordinaria per la spedizione dei dispacci ad ogni parte della Francia. Nessuna tassa per le altre stazioni. NB. La lunghezza minima di un dispaccio per la via del Belgio è di venticinque parole, per qualunque altra via, venti parole.

Il Pubblico è avvertito che a scanso di qualunque errore nella trasmissione di dispacci per mezzo delle Submarine ed European Telegraph Companies ogni dispaccio d'importanza deve esser ripetuto essendo rimandato dalla stazione a cui esso deve esser ricevuto a quella da cui fu originariamente spedito. Sarà raddoppiata la tassa ordinaria

di trasmissione per far ripetere un dispaccio proveniente da qualunque parte della Francia o trasmesso ad essa, e vi sarà aggiunta la metà della tassa ordinaria per qualunque altra parte d'Europa. La Compagnia non sarà responsabile degli errori corrisposti nella trasmissione di dispacci non ripetuti per qualunque causa essi possano nascere. Essa non sarà neppur responsabile degli errori nella trasmissione di un dispaccio ripetuto, nè del ritardo nella trasmissione o nella spedizione, nè della non trasmissione o non spedizione di alcun dispaccio ripetuto o non ripetuto. Nessun dispaccio che non sia intelligibile può trasmettersi al Continente in conseguenza dei trattati coi Governi Esteri. Queste Compagnie si riservano il diritto di rifiutare tutti quei dispacci che secondo le loro opinioni sono inintelligibili. Tutte le persone che mandano più di un dispaccio come un solo dispaccio saranno ritenute obbligate a pagare in aggiunta alla tassa pagata per la trasmissione quella somma che si sarebbe caricata da queste Compagnie se ogni dispaccio si fosse spedito separatamente.

Linee telegrafiche agli Stati Uniti.

CCLXXXV.

Grazie al rapido progresso ed alla illimitata libertà delle imprese negli Stati Uniti, un gran numero di compagnie indipendenti fu formato dalle quali il vasto territorio dall'Oceano Atlantico al Missisipì e dal Golfo del Messico alle frontiere del Canadà fu coperto da una rete di fili per mezzo di cui le corrispondenze commerciali d'ogni genere sono incessantemente in movimento di giorno e di notte come non si ha esempio nell'antico continente. È quasi impossibile di constatare anche con un mediocre grado di approssimazione l'attuale estensione dei fili che in un dato istante sono in attività. Quando noi cominciamo una ricerca statistica collo scopo di raccogliere i fatti necessarii per formar la base di una relazione, noi siamo oppressi dal numero delle linee cominciate, delle linee mezzo finite o quasi finite, e di quelle che indubitatamente devono esser finite prima che la nostra relazione possa andare sotto agli occhi dei nostri lettori. Tutto quanto si può fare in tal caso è di dare loro il conto più approssimato che è possibile dell'estensione di queste imprese ad un'epoca data, indicando in un modo generale quelle che sono in costruzione e saranno presto o tardi completate e messe in esercizio.

Le linee Americane sono generalmente classificate secondo gli strumenti telegrafici con cui esse operano. Ve ne sono di Morse, di House e di Bain, i quali tutti trasmettono dispacci per mezzo di un solo filo conduttore, e scrivono e stampano i dispacci che trasmettono, quelli di Morse e Bain in cifra telegrafica e quello di Bain negli ordinarii caratteri romani.

Di questi tre sistemi, quello di Morse è di un uso più generale, circostanza dovuta in parte al fatto che fu il primo adottato, ed aveva preso terreno molto prima degli altri due sistemi competenti. Si deve ammettere, per quanto il favore e l'opinione pubblica ponno ammettersi come una prova della superiorità pratica, che il sistema di Morse ricevette una forte maggioranza di suffragi non solo agli Stati Uniti, ma anche negli Stati settentrionali ed orientali d'Europa.

Secondo una relazione pubblicata nel 1853 la lunghezza totale di filo telegrafico alla fine del 1852 allora in esercizio agli Stati Uniti era di 24375 miglia, distribuite fra i tre sistemi di telegrafi nella proporzione seguente:

	Miglia
Morse	19963
House	2400
Bain	2012
	24375.

Risulta da una stima più recente, pubblicata in una relazione presentata dal Sig. T. P. Shaffner alla Convenzione Telegrafica che nel marzo 1854 l'estensione totale di filo telegrafico allora in attività era superiore a 40000 miglia che erano così distribuite:

	Miglia
Morse	36972
House	3850
Bain.	570
	41392.

La diminuzione di estensione delle linee di Bain è dovuta alla coalizione di molte delle più estese di esse colle compagnie di Morse.

Si vedrà così che in poco più di dodici mesi l'aumento di filo telegrafico salì a 17000 miglia. È quindi probabile che il cómputo che noi abbiamo dato dell'estensione in attività alla fine del 1852 possa esser stato al dissotto della lunghezza reale.

Nella relazione del Sig. Shaffner si trova la seguente stima del capitale assorbito da queste imprese:

	Dollari
Linee di Morse	6,545800
House.	955000
Bain	171000
	7,671800

che sono equivalenti a franchi 35,000,000.

Eccetto i casi in cui ha luogo un gran commercio o un gran movimento ogni compagnia non mantiene che un solo filo conduttore fra stazione e stazione. Come esempj di eccezioni a questa regola ponno citarsi Washington e Filadelfia, congiunte da sei fili di Morse; Nuova York e Buffalo, e Nuova York e Boston da tre; Cleveland e Cincinnati, e Boston e Portland da due.

In alcuni casi, le importanti stazioni estreme come Nuova York e Boston sono congiunte da fili di varie compagnie competenti che però seguono strade diverse, servendo diverse stazioni intermedie.

Lo Stato dell'Ohio, tratto di paese giacente fra la parte superiore del fiume di questo nome e la riva meridionale del Lago Erié, di cui la massima parte durante la vita della presente generazione era un deserto incolto ed inabitato, è ora attraversato da circa 3000 o 4000 miglia di telegrafo.

CCLXXXVI.

Meravigliosi come furono i progetti effettivamente realizzati in questa applicazione della scienza agli usi sociali degli Stati-Uniti, essi diventano comparativamente insignificanti quando si rammentano gli altri che sono progettati, e vicini ad essere eseguiti. Così noi troviamo un rapporto presentato al Congresso nella sessione del 1851 dal Post-office Committee in cui si raccomanda che sia adottato definitivamente un progetto di una linea di telegrafo elettrico per la California. Questo rapporto dice che :

« La strada scelta dalla commissione è, secondo l'esame del Capitano W. W. Chapman dell'Armata degli Stati Uniti, una delle migliori che possano essere adottate possedendo grandi vantaggi locali. Essa incomincia dalla città di Natchez nello Stato del Mississipì dirigendosi attraverso una porzione molto bene popolata del Texas settentrionale alla città di El Paso sul Rio Grande alla latitudine di 32°; indi alla confluenza dei fiumi Gila e Colorado attraversando dall'estremo del Golfo di California a San Diego sul Pacifico e di qui lungo la costa a Monterey e San Francisco. Per questa strada, tutta la linea fra il fiume Mississipì e l'Oceano Pacifico è a mezzogiorno della latitudine di 33°; e per conseguenza, quasi interamente esente dall'incontro delle grandi difficoltà dovute alle nevi ed al ghiaccio nella strada settentrionale pel South Pass che attraversa i monti della Sierra Nevada alla latitudine di 39°. Tutta la distanza fra il Mississipì e S. Francisco sarà circa due mila e quattrocento miglia.

« Sotto un punto di vista commerciale, la linea in quistione assume un'importanza gigantesca, e si presenta non solo sotto l'aspetto di un mezzo di communicazione fra le opposte estremità di un solo paese per quanto grande, ma come una via per distribuire la scienza fra le più lontane parti della terra. Colle facilità esistenti occorrono mesi per portar notizie dai caldi climi orientali alle regioni occidentali meno favorite sotto il rapporto del clima ma non meno importanti, produttive come sono di prodotti dell'arte e dell'industria. Si stabilisca questa linea telegrafica, e l'Oceano Pacifico e l'Atlantico non faranno che uno solo, ed una notizia si potrà spedire da Londra all'India in molto minor tempo che dieci anni fa non fosse necessario per mandare una lettera da Nuova York a Liverpool.

« L'importanza dell'impresa non richiama minor interesse ove si guardi da un sociale punto di vista. La California va popolandosi di giorno in giorno e d'ora in ora di nostri uomini, nostri parenti, e nostri fratelli politici. Le piccole bande che pochi secoli fa abitavano le spiaggie occidentali dell'Atlantico, divennero ora una potente nazione. L'onda della popolazione andò avanzandosi aumentando all'avvicinarsi all'occidente finchè alla fine il nostro popolo ebbe trapiantato sul Pacifico le sue case quasi in vista delle piante di spezie del Giappone. Quantunque separati da noi da migliaja di miglia di distanza essi saranno sempre presenti alla nostra affezione coll'ajuto di questo silenzioso abitatore della solitudine. »

Fu stabilito che una compagnia sarebbe organizzata per attuare questo vasto progetto con un capitale di 5,000,000 di dollari.

SPEZIA.

Il termine italiano della linea telegrafica sottomarina del Mediterraneo.

Capitolo decimoquinto.

CCLXXXVII. Linee telegrafiche nell'America Inglese. — CCXXXVIII. Linee del Belgio. — CCLXXXIX. Loro estensione a loro costo. — CCXC Corripondenza trasmessa per mezzo di esse. — CCXCI. Gran proporzione dei dispacci forestieri. — CCXCII. Classificazione e proporzione dei dispacci. — CCXCIII. Tariffa. — CCXCIV. Congresso telegrafico e convenzione di Parigi. — CCXCV. Strumenti telegrafici in uso nel Belgio. — CCXCVI. Linguaggio dei dispacci. — CCXCVII. Linee telegrafiche francesi. — CCXCVIII. Strumenti usati sopra di esse. — CCIC. Loro rapporti con quelle degli altri Stati. — CCC. Necessità delle ripetizioni alle stazioni intermedie. — CCCI. Caso di dispacci fra la Francia e l'Inghilterra. — CCCII. Vantaggi del maggior numero di fili. — CCCIII. Degli strumenti che richiedono un solo filo. — CCCIV. Organizzazione dell' amministrazione telegrafica francese. — CCCV. Unione Austro-Germanica. — CCCVI. Stazioni e tariffe. — CCCVII. Linee telegrafiche dell'Olanda. — CCCVIII. Linee telegrafiche svizzere. — CCCIX. Linee telegrafiche italiane.

Linee telegrafiche nell' America Inglese.

CCLXXXVII.

La lunghezza delle linee di telegrafo elettrico che erano in attività nell' America Inglese nel 1853 era di circa 1000 miglia.

Il sig. Whitworth, come membro della Commissione Inglese mandata all'esposizione di Nuova York del 1854, presentò al Parlamento

una relazione che fu pubblicata e che presenta alcuni interessanti particolari.

Secondo il signor Whitworth, i punti più lontani congiunti dal telegrafo elettrico nell' America settentrionale sono Quebec e Nuova Orleans, che sono lontane 3000 miglia, e la rete delle linee si estende all'occidente fino al Missouri, mentre circa 500 città e villaggi sono provveduti di stazioni.

Vi sono due linee separate congiungenti Nuova York con Nuova Orleans, una lungo la spiaggia del mare, l'altra per la strada del Missisipì ciascuna della lunghezza di circa 2000 miglia. Furono trasmessi dei dispacci da Nuova York a Nuova Orleans e se ne ricevettero le risposte nello spazio di tre ore, quantunque essi avessero necessariamente dovuto esser scritti più volte nel corso della trasmissione.

Quando le linee progettate congiungenti la California all'Atlantico e Terra Nuova col continente centrale saranno completate, San Francisco sarà in comunicazione con San Giovanni in Terranuova che è lontano da Galway solo cinque giorni di tragitto. Così si calcola, che le notizie potranno esser mandate dall'Oceano Pacifico in Europa e viceversa in circa sei giorni.

Il costo di erigere linee telegrafiche varia secondo le località, ma la spesa complessiva è stimata in media a circa 36 sterline (900 fr.) al miglio attraverso gli Stati; la cifra moderata di questa perizia si deve attribuire in gran parte alle facilità offerte generalmente dalle leggi telegrafiche per la formazione delle compagnie e la costruzione delle linee.

Il telegrafo elettrico è usato da tutte le classi della società come un metodo ordinario di trasmettere le notizie.

I dispacci del governo, e quelli contenenti la vita o la morte di qualche persona, hanno diritto alla precedenza, poi vengono le importanti comunicazioni della stampa, ma queste ultime se non sono di interesse straordinario aspettano il loro torno regolare.

I giornali principali di Nuova York contribuiscono alla spesa delle giornaliere comunicazioni telegrafiche.

La tariffa pei dispacci della stampa è la seguente:

Al disotto delle 200	miglia	1	cent. per	parola
fra 200 e 500	»	2	»	»
» 500 e 700	»	3	»	»
» 700 e 1000	»	4	»	»
» 1000 e 1500	»	5	»	»
» 1500 ed al disopra	»	6	»	»

Prendendo i tre centesimi come il medio, il totale di notizie ricevute dal telegrafo nella *New York Associated Press* ammonta ad un milione di parole all'anno o circa 600 colonne di un giornale di Londra delle maggiori dimensioni, corrispondenti a due colonne al giorno.

Supponendo che sei fogli sieno associati insieme, la parte di ciascuno ammonterebbe annualmente a circa 1000 lire sterline per due colonne al giorno di notizie telegrafiche.

I commercianti usano del telegrafo elettrico nei loro contratti in una grandissima estensione. Nel 1852 erano trasmessi da una delle tre linee telegrafiche che congiungono Nuova York e Boston circa 500 a 600 dispacci al giorno. La somma pagata su questa linea da alcune delle principali case commerciali che lo usavano era nel 1852 per ciascuna dalle 12 alle 16 lire circa al mese.

Sopra altre linee le principali case commerciali si reputa che paghino dalle 100 alle 200 lire all'anno per dispacci telegrafici.

Avvengono molto spesso delle interruzioni in causa dell'elettricità atmosferica; d'estate si calcola che esse hanno luogo in media due volte la settimana, ma furouo adottate alcune misure per ovviare a questo inconveniente, tali come i parafulmini che sono generalmente noti; il numero delle interruzioni fu ridotto in conseguenza di ciò del 30 per cento circa.

Alıre cause accidentali di interruzioue avvengono irregolarmente per la caduta dei pali, per la rottura dei fili in causa della caduta degli alberi, e particolarmente nell'inverno pel peso accumulato della neve o del ghiaccio.

La corrente elettrica si fa agire a gran distanza usando dei circuiti locali e delle calamite di rinforzo in sistemi in cui sarebbe altrimenti troppo debole per operare efficacemente. Nel sistema del signor Bain una debole corrente si trova sufficiente per grandissime distanze; fra Nuova York e Boston, a una distanza di 270 miglia, non è richiesto nessun circuito locale o laterale. In alcuni casi, dove i telegrafi di Morse e di Bain sono usati entrambi nello stesso ufficio da una compagnia fusa, si trova couveniente, iu certe condizioni atmosferiche, di rimuovere i fili dagli strumenti di Morse e di unirli con questi di Bain, su cui si può operare quando è interrotta la comunicazione col sistema di Morse.

Si crede generalmente che lasciando i fili isolati sospesi in aria, le interruzioni sarebbero ridotte in modo d'esser quasi inconsiderevoli. Però, la spesa dell'operazione è risguardata come un grande impedimento negli Stati Uniti dove il buon mercato della costruzione è un oggetto della massima considerazione.

L'applicazione del telegrafo elettrico non è limitata alla trasmissione di dispacci da una posta all'altra degli Stati; sotto la forma di telegrafo locale o municipale esso è adoperato come uno strumento importante di ordinamento e di corrispondenza nell'amministrazione interna delle città.

Nessuna applicazione del sistema può esser più interessante ed utile di quella fatta allo scopo di mandar segnali di allarme e corrispondenza nel caso d'incendio.

Questo sistema fu completamente sviluppato in Boston.

La città è divisa in sette distretti, ciascuno provveduto di una potente campana d'allarme. Ogni distretto contiene varie stazioni, che variano di numero secondo la sua estensione e popolazione. Vi sono in tutto nei sette distretti quarantadue stazioni. Tutte queste stazioni sono in rapporto con un ufficio principale centrale, a cui è spedita la notizia dell'incendio e da cui è dato l'allarme; si adoperano due fili telegrafici, adoperandosi un filo di ritorno per completare il circuito e provvedere il più completamente che è possibile contro ogni interruzione o confusione accidentale.

Ad ognuna delle quarantadue stazioni, che sono collocate ad intervalli di 100 rod per la città, vi è eretta in qualche posizione elevata una scatola di ferro fuso, contenente l'apparecchio per mandar le notizie all'ufficio centrale. La scatola si tiene chiusa, ma la chiave si trova sempre sotto la custodia di qualche persona nelle vicinanze, il cui indirizzo è dipinto sulla porta della scatola.

Aprendo questa porta si può arrivare ad un manico che secondo un avviso che vi è dipinto sopra è destinato ad esser girato lentamente varie volte. Il manico fa girare una ruota che porta un certo numero di denti disposti in due gruppi, in modo che il numero dei denti in uno rappresenti il distretto, nell'altro la stazione; questi denti agiscono sopra un tasto di segnale, che chiude ed apre il circuito unito coll'ufficio centrale tante volte, quanti denti vi sono nella ruota. Così i segnali sono spediti all'ufficio centrale, e percuotendo la campana dei segnali un certo numero di volte, viene indicato il distretto e la stazione da cui vien dato il segnale.

Un individuo è sempre di guardia all'ufficio centrale, e quando la sua attenzione è richiamata ai segnali dai colpi di una grossa campana d'appello, egli mette immediatamente in moto il suo apparato d'allarme, e comprimendo il suo tasto telegrafico, fa in modo che le campane d'allarme dei sette distretti suonino a colpi frequenti tante volte quante indica il distretto dove avvenne l'incendio, e l'allarme vien ripetuto a brevi intervalli tanto tempo quanto si crede necessario.

Le scatole di segnale erette alle stazioni contengono, in aggiunta al manico di segnale, una piccola elettro-calamita, un'armatura ad un tasto di segnale, in modo che possano farsi intere e particolari comunicazioni fra ogni scatola e la stazione centrale, le battute dell'armatura formando segnali intelligibili. Essi hanno anche un apparecchio chiamato *Scaricatore dell'Elettricità Atmosferica* per impedire il caso di danni durante i temporali.

Con questo sistema si dà all'ufficio centrale esatta informazione al più presto possibile della precisa località in cui è scoppiato un incendio, e ne viene immediatamente sparso l'allarme per tutta la città. Ognuno di quelli che sono svegliati dall'allarme può giudicare addirittura se l'interesse e il dovere lo chiamano sulla scena dell'azione, ed il punto esatto in cui è richiesta l'assistenza. Se l'allarme viene dato nella notte, quelli la cui attenzione è svegliata ponno apprendere dal suono della campana il preciso quartiere in cui minaccia il pericolo, e se essi furono disturbati inutilmente, ponno restarsene in pace e trovare nella sicurezza che essi ed i loro almeno sono in salvo una consolazione agli interrotti sonni.

I fili telegrafici nelle città sono quasi universalmente condotti lungo le sommità delle case, o sopra pali alzati nelle contrade, invece di essere condotti in tubi sotterranei. Si incontrò così poca difficoltà per parte dei proprietarii delle case che in molti casi delle linee telegrafiche sono costrutte dai privati pel loro uso particolare. Come esempio, può menzionarsi il caso di un grosso industriale di Nuova York che ha un ufficio in una parte della città, mentre le sue fabbriche giacciono in un quartiere opposto. Allo scopo di metterli in diretta comunicazione fra loro, egli ha costrutto una linea telegrafica a sue spese, e la conduce sui tetti delle case frapposte fra il suo ufficio e le sue fabbriche avendo ottenuto senza alcuna pena il permesso dei loro varii proprietarii.

Linee telegrafiche belgiche.

CCLXXXVIII.

Quantunque per estensione del suo territorio il Belgio sia uno degli Stati continentali meno considerevoli, egli trae dalla sua posizione relativamente all'Inghilterra molta importanza riguardo alle comunicazioni telegrafiche. Per mezzo del canapo sottomarino fra Dover ed Ostenda, ed in mancanza di questo, per mezzo del canapo fra Dover e Calais, il Belgio costituisce il posto più diretto nella via telegrafica agli Stati settentrionali.

Le linee telegrafiche del Belgio, al pari delle ferrovie, sono costrutte, mantenute ed amministrate dallo Stato. Separati sistemi di fili conduttori sono addetti al servizio delle ferrovie, che è fatto esclusivamente coll'apparecchio alfabetico del signor Lippens già descritto (202). Vi sono pochi casi eccezionali sopra diramazioni di ferrovia, sopra di cui lo Stato non abbia per anco costrutto dei telegrafi pel servizio pubblico, ed in cui i dispacci privati sono spediti dai telegrafi della ferrovia, ma generalmente è adottato a questo scopo un esteso sistema di fili indipendenti, coi loro accessorii, per cui fu formato un numeroso corpo di telegrafisti.

CCLXXXIX.

Le linee telegrafiche dello Stato, dedicate al pubblico servizio, hanno presentemente (1854) una lunghezza totale di circa 550 miglia su cui furono distese circa 16,000 miglia di fili. All'eccezione di alcune brevi distanze da Bruxelles qnesti fili sono ovunque sostenuti sopra pali.

Il capitale totale impiegato in questa impresa è stimato di 23,000 l. e gli introiti sporchi annuali nel 1854 furono stimati di 10,000 l. (*) di cui il profitto netto era di 3600 l., ossia circa il 16 per 100 del capitale.

Immediatamente dopo il compimento del canapo sottomarino fra Dover ed Ostenda, cominciò un'attiva corrispondenza giornaliera fra Londra e Bruxelles e si sostenne sempre dopo. Le conginnzioni furono ultimate al 20 giugno 1852, ed al 27 dello stesso mese 41 dispacci furono scambiati fra le due capitali.

Si propose di costruire fili ed apparecchi sufficienti per mantenere le comunicazioni sopra questa linea importante, in modo che anche nella massima furia degli affari il pubblico non abbia ad avere motivi ragionevoli di lamenti per l'accrescinto indugio.

« Una linea telegrafica, osserva il Ministro dei lavori pubblici, non dovrebbe essere organizzata con disposizioni che bastino per gli affari ordinarii o medii, ma dovrebbe esser tale da poter affrontare le esigenze di eccezionale premura, senza assoggettare il pubblico a ritardo o interrompere gli altri affari regolari. Oltre di ciò, non si deve mai dimenticare che negli affari telegrafici la gran premura deve avvenir sempre ad ore particolari, quando è indispensabile la pronta spedizione. Questo s'intenderà facilmente nel lavoro delle li-

(*) Rapporto del Ministro dei Pubblici lavori alla Camera, 14 febbrajo 1854.

nee del Belgio, che costituiscono la via nella quale i bisticci delle Borse di tutti i gran centri d'affari, Londra, Parigi, Amsterdam, Berlino, Anversa, ecc., sono trasmessi a date ore ».

CCXC.

Gli affari trasmessi dai telegrafi Belgi consistono di tre classi di dispacci:

Dispacci Interni, che son quelli trasmessi fra due stazioni Belgiche;

Dispacci Internazionali che sono quelli trasmessi fra una stazione Belgica ed una estera;

Dispacci Esteri, che sono quelli trasmessi attraverso al Belgio mentre passano fra due stazioni estere.

Di queste tre classi di affari telegrafici, si constatò che la seconda è la maggiore in numero, e la terza la più produttiva, come appare dal seguente prospetto dei risultati dell'anno scaduto al 31 dicembre 1853.

Dispacci	Numero di Dispacci	Introiti	Numero per cento dei totale	Introito per cento dei totale
Interni	14160	L. 1813	27. 2	16. 7
Internazionali . .	20664	3831	39. 7	35. 2
Esteri	17232	5227	33. 1	48. 2
Totale	52056	L. 10871	100. 0	100. 0

CCXCI.

Appare da questo prospetto che circa 40 per 100 dei dispacci trasmessi e ricevuti nel Belgio sono scambiati coi paesi esteri, e che un terzo di tutto ciò che passa sui fili Belgi è di passaggio fra stazioni estere. Pressochè la metà dell'introito lordo ricevuto pei dispacci telegrafici è prodotta dai dispacci trasmessi fra stazioni estere e solamente di passaggio nel Belgio. Questo si spiega col fatto che tali dispacci passanti sempre da frontiere a frontiere e nella maggior parte dei casi da Ostenda alla frontiera Prussiana in tutta la lunghezza del regno, pagano per la classe più lunga delle distanze telegrafiche.

MAPPA TELEGRAFICA *nella quale si offre un prospetto generale*

della **RETE TELEGRAFICA** *diffusa sull' Europa alla fine dell'anno* 1854.

Questo è uno dei vantaggi che il telegrafo del Belgio ritrae dalla posizione geografica del paese.

CCXCII.

Per mostrare la proporzione in cui il servizio telegrafico è diviso in quanto ai diversi soggetti di corrispondenza, noi prenderemo i soggetti classificati dei dispacci dell'agosto 1853, mese in cui la corrispondenza fu più attiva. In questo mese furono trasmessi sui fili Belgici 5799 dispacci che sono così classificati:

	Numero	Per cento del Totale
Commercio	3247	56
Borsa	1566	27
Cose Private	754	13
Stampa	116	2
Governo	116	2
Totale	5799	100

In rapporto alla lunghezza la proporzione fu la seguente:

	Numero	Per cento del Totale
Da 1 a 20 parole	4741	81. 8
Da 21 a 50 parole	921	15. 9
Da 51 a 100 parole	122	2. 1
Sopra le 100 parole	15	0. 2
Totale	5799	100. 0

Appare così che il commercio e la Banca forniscono l'ottantatrè per cento degli affari telegrafici, mentre il tredici per cento sono affari personali e domestici, e la stampa ed il governo impiegano ciascuno la proporzione insignificante di un dispaccio sopra cinquanta.

Si vede anche come una piccolissima proporzione di dispacci superi la lunghezza di 20 parole, e quasi nessuno quello di 50 parole.

CCXCIII.

Secondo la tariffa Belgica i dispacci che non eccedono 20 parole pagano 2 scellini per distanze non superiori a 60 miglia; 4 *s.* da 60 a 140 miglia e 6 *s.* sopra le 140.

Nessuna distanza fra i confini del Belgio supera le 200 miglia.

Pei dispacci dalle 21 alle 50 parole la tassa è raddoppiata e dalle 51 alle 100 parole è triplicata.

Si vedrà che queste tasse sono più del doppio delle tasse corrispondenti delle linee Inglesi.

CCXCIV.

La grave proporzione di dispacci internazionali e forestieri trasmessi sui fili Belgi e la necessità di anticipare il pagamento pei dispacci, in tutti i casi, alle loro definitive destinazioni, rese necessario all'amministrazione Belgica dei telegrafi di fare qualche convenzione generale coi principali Stati contigui per un tale scambio di corrispondenza. Conseguentemente si raccolse a Parigi un congresso telegrafico nel settembre 1853 a cui presero parte i delegati della Francia, del Belgio, della Prussia, dell'Austria, e dei minori Stati Tedeschi. Una convenzione telegrafica fu conchiusa e firmata ai 4 ottobre 1852, fissando definitivamente una tariffa generale per tutti i dispacci trasmessi ai varii Stati o viceversa.

Secondo questa convenzione ogni regione telegrafica fu divisa in una serie di zone, misurate dalla frontiera Belgica, secondo la serie delle distanze dirette (a volo d'uccello) in modo che le tasse alle stazioni in ogni zona successiva per ogni dispaccio (da 1 a 20 parole) essendo fissate a 2*s*, 4*s*, 6*s*, 8*s*, e così via, si facesse un aumento di 2*s*, per ogni aumento di distanza.

La Francia a seconda di questa convenzione, è divisa in sei zone telegrafiche, e le tariffe per un solo dispaccio sono 2*s*, 4*s*, 6*s*, 10*s* e 12*s*. La prima zona racchiude le principali città settentrionali, Arras, Douai, Lille e Valenciennes; la seconda, Amiens, Boulogne, Dunkerque, ecc.; la terza le stazioni principali nelle regioni centrali più vicine comprendendo Parigi, Orleans, Havre, ecc.; la quarta le principali stazioni nelle parti centrali più lontane come Châlons, Lyons, Strasbourg. ecc.; la quinta le più vicine provincie meridionali, Avignon, Grenoble, Bordeaux, ecc.; e la sesta le più lontane provincie meridionali, Marsiglia, Bajona, ecc.

Gli Stati Tedeschi e la Lombardia, sono divisi in otto zone colla tariffa di 2*s*, 4*s*, 6*s*, 8*s*, 10*s*, 12*s*, 14*s* e 16*s*.

Queste zone comprendono tutta l'estensione dell'Europa settentrionale ed orientale al di qua del Reno, non che la parte nord-est dell'Italia.

La tariffa per un dispaccio che attraversa il canale pel canapo sottomarino di Ostenda è di 8*s*. Per questa tassa però, se si vuole, esso è trasmesso anche a Londra.

CCXCV.

Alle stazioni principali sulle linee del Belgio si trovano gli strumenti a doppio ago come si usa in Inghilterra, gli strumenti di Stato Francese, ed il telegrafo di Morse usato negli Stati Tedeschi. Per mezzo dei primi è mantenuta la corrispondenza telegrafica coll'Inghilterra, per mezzo dei secondi colla Francia e per mezzo del terzo cogli Stati Tedeschi.

CCXCVI.

Si pensò il modo di ricevere e di trasmettere a tutte le stazioni Belge, in generale, dispacci scritti in francese, tedesco o inglese secondo il desiderio del mittente; ma presentemente questo si fa solo a Brusselles, Anversa ed Ostenda.

I dispacci trasmessi tra l'Olanda ed il Belgio ponno esser trasmessi o ricevuti in olandese, e tutti i dispacci fra le stazioni Belge ponno esser trasmessi in fiammingo. A tutte le stazioni i dispacci sono trasmessi e ricevuti in francese.

Se il luogo a cui è diretto un dispaccio non è una stazione telegrafica, il dispaccio viene spedito alla sua destinazione per posta o per mezzo di un messaggiere speciale secondo il desiderio del mittente. Se si usa del primo mezzo, la tassa è di 10 *d.* se il luogo di destinazione è nello Stato in cui è situata la stazione telegrafica a cui il dispaccio arriva, e 20 *d.* se in altro Stato. Se si usa del secondo mezzo si impone una tassa di 10 *d.* per la distanza di un chilometro, e 5 *d.* per ogni chilometro addizionale.

Linee telegrafiche Francesi.

CCXCVII.

Quantunque tarda nell'adottare questo perfezionato mezzo di comunicazione la Francia una volta che ebbe incominciato ha continuato l'opera con gran vigore ed il paese è ora coperto di una rete la cui estensione effettivamente in servizio alla fine dell'anno 1854 non era minore di 6000 miglia. Questo sistema è sempre sostenuto da pali injettati di sostanze atte ad assicurare la loro durabilità, e non vi sono meno di due fili conduttori; ma se ne mantiene un maggior numero fra tutte le stazioni, dove ha luogo un'attiva corrispondenza.

CCXCVIII.

Gli strumenti usati per la trasmissione di tutti i dispacci interni, cioè tutti i dispacci trasmessi fra due stazioni Francesi, sono i telegrafi di Stato Francese, spiegati nel (183). Pei dispacci internazionali, sono usati gli strumenti a doppio ago o quello di Morse. Questi strumenti si trovano alla stazione centrale al Ministero dell' Interno a Parigi. Gli strumenti a doppio ago si trovano anche a Calais e gli strumenti di Morse a Strasbourg. Di mano in mano che il sistema si sviluppa e si estende si provvederanno gli strumenti a doppio ago in aggiunta ai telegrafi Francesi a tutte le stazioni che ponno essere in comunicazione diretta coll'Inghilterra, e gli strumenti di Morse a tutte le stazioni che ponno essere in comunicazione diretta cogli Stati Tedeschi.

CCXCIX.

Le linee telegrafiche Francesi comunicano con quelle dell'Inghilterra a Calais per mezzo del canapo sottomarino; con quelle del Belgio a Lille e Douai; con quelle della Prussia e della Germania settentrionale a Metz; cogli Stati Renani, il Wirtemburg, la Baviera e l'Austria a Strasburgo; con quelle della Svizzera a Mulhouse e Mâcon, la prima comunicando con Basilea e la seconda con Ginevra; e finalmente con quelle di Savoja e di Piemonte a Grenoble.

Saranno tosto formate altre linee di comunicazione elettrica. Così le linee presenti sono continuate alla frontiera Spagnuola a S. Sebastiano, e delle linee telegrafiche si stavano costruendo nel 1854 fra questa stazione e Madrid, in modo che la capitale della Spagna sarà in comunicazione elettrica con quella di Francia e quindi anche con Londra e le altre capitali d'Europa, molto probabilmente prima che queste pagine siano nelle mani del lettore (1854).

CCC.

In pratica la trasmissione dei dispacci non è sempre così diretta o immediata come apparirebbe dall' ispezione di una carta telegrafica. Così per mezzo del canapo sottomarino fra Dover e Calais, Parigi è in permanente comunicazione diretta con Londra. Ma quando si vuol trasmettere un dispaccio da Parigi ad alcuna delle città provinciali dell' Inghilterra il dispaccio è ora ricevuto e trascritto alla stazione centrale a Londra e poi ripetuto e trasmesso al luogo della

sua destinazione nella provincia. Questa ripetizione potrebbe facilmente esser tolta unendo alla stazione di Londra, il filo proveniente da Parigi col filo diretto alla stazione provinciale a cui il dispaccio è diretto, e se il dispaccio è di lunghezza straordinaria questa maniera sarebbe la più spedita; ma l'adottarla per l'ordinaria classe di brevi dispacci, trascinerebbe molti inconvenienti e maggior ritardo in generale di quello che nasce dalla sua ripetizione e ritrasmissione. Così per mandare ogni dispaccio alla sua destinazione nelle provincie sarebbe necessario che prima della trasmissione da Parigi si trasmettesse a Londra l'avviso di congiungere i fili di Parigi con quelli fra Londra ed il luogo di destinazione, e siccome questo scambio dovrebbe farsi separatamente per ogni dispaccio provinciale e siccome i fili fra Londra e le varie stazioni principali devono necessariamente esser occupati più o meno ad ogni momento per la trasmissione della corrispondenza interna, così la trasmissione in questa maniera diretta sarebbe non solo molto più tarda che non il processo di ripetizione, ma in fatto sarebbe totalmente impraticabile nelle ore del giorno in cui si fanno gli affari.

CCCI.

Quanto fu qui notato rispettivamente alla linea fra Parigi e Londra è applicabile *mutatis mutandis*, non solo a tutti i dispacci internazionali ma in molti casi ai dispacci trasmessi fra stazioni interne, che è spesso molto più conveniente e spedito di ripetere e trasmettere di nuovo a certe stazioni intermedie che di mandare direttamente congiungendo i fili diretti a queste stazioni.

CCCII.

Nondimeno si intenderà, come la necessità di questa trasmissione viziosa, e della ripetizione intermedia dei dispacci, nasca in tutti i casi dall' insufficienza del numero dei fili conduttori relativamente alla massa della corrispondenza da trasmettersi. Nella trasmissione d'ogni dispaccio sugli strumenti Inglesi e Francesi, sono adoperati due fili. Ora se la corrispondenza diretta fra Londra e Parigi durante le ore più occupate del giorno bastasse ad impiegare un pajo di fili conduttori, un altro pajo sarebbe necessario per comunicare colle stazioni intermedie e se la corrispondenza con queste ultime fosse molta si potrebbe richiedere un terzo pajo e così via.

CCCIII.

Quindi sarà chiaro che in tali casi si guadagnerebbe molto sostituendo al telegrafo Inglese e Francese, quelli di Morse o di Bain o qualunque altro che trasmette con un solo filo conduttore. In questo caso, i quattro fili contenuti nel canapo sottomarino fra Dover e Calais farebbero più del doppio del loro lavoro attuale.

Invece di condurre due dispacci simultaneamente, come essi fanno al presente, ne condurrebbero quattro.

Se uno di essi fosse messo in comunicazione diretta con Londra e Parigi, gli altri tre sarebbero riservati, uno per la diretta comunicazione colle principali città di provincia come Birmingham, Manchester, Liverpool, Glasgow, Dublino, ecc., e gli altri due pei dispacci alle stazioni meno importanti, soggetti ad accidentali ripetizioni.

Questi ultimi sarebbero per la linea telegrafica, ciò che sono i treni di seconda e terza classe per una ferrovia.

Si potrebbe trovare vantaggioso perfino di fissare un più alto prezzo di trasmissione pei dispacci mandati così senza ripetizione intermedia, nel modo che si paga una maggior tassa pei treni espressi che non pei treni ordinarii.

CCCIV.

Il governo Franceso ha recentemente riorganizzato l'amministrazione dei telegrafi, in tutto il suo territorio ed oltre a modificare e ridurre la tariffa, esso ha messo tutto sopra un piede più attivo. Essa costituisce ora un importante dipartimento dello Stato, sottoposto alla sopraintendenza di un direttore generale, quattro ispettori generali, dodici capi direttori, e un centinajo d'ispettori. Il direttore generale stabilito a Parigi ha il suo ufficio sottoposto al Ministro dell'Interno, ed ha autorità sovra tutti i funzionari inferiori. I quattro ispettori generali controllano e dirigono sotto di loro tutto il servizio dell'Impero. Questi ispettori, assistiti da uomini di scienza nominati di tempo in tempo dal Ministro formano un consiglio superiore, incaricato di considerare e decidere sopra tutti i miglioramenti proposti a farsi nei processi o negli apparecchi telegrafici.

Le linee telegrafiche sono distribuite in dodici distinti sistemi o sezioni a cui presiedono i dodici capi direttori, relativamente all'ispezione, alla direzione ed alla comunicazione cogli ispettori generali e col direttore generale centralizzando il servizio.

I cento ispettori sono incaricati ciascuno della direzione di una o più stazioni, ed hanno sotto la loro autorità i telegrafisti, i sorveglianti, gli operaj ed i lavoranti incaricati della manutenzione dell'apparato, dei fili conduttori, dei pali ed altri accessorii della linea.

In tutte le stazioni principali l'ufficio è aperto di notte o di giorno. Il numero delle stazioni aperte al 1 novembre 1853 era di 78; nel giugno 1854 il numero era di 105. Alla fine del 1854 tutte le Prefetture della Francia erano in comunicazione elettrica colla capitale.

Quei pali che non avevano grandezza e forza sufficiente per portare il nnmero necessario di fili furono ovunque rimpiazzati da altri di opportune dimensioni, i telegrafisti furono aumentati di numero, e furono prese delle misure per assicurare la loro attività.

Fu anche deciso di dare grande estensione agli strumenti telegrafici di Morse e Bain, già adottati estesamente in Germania ed agli Stati-Uniti; e se il risultato dell' esperienza sopra una gran scala è favorevole ad essi, essi saranno adottati o insieme coi telegrafi esistenti o ad esclusione di essi secondo le circostanze. Complessivamente vi sono segni manifesti di attività e di niun pregiudizio nazionale o personale che presagiscono favorevolmente pel progresso di questa grande scoperta sociale.

Unione telegrafica Austro-Germanica.

CCCV.

Il telegrafo elettrico era appena in attività negli Stati Tedeschi che si rese manifesto che nascevano grandi inconvenienti e molte difficoltà al progresso della corrispondenza per la differenza degli strumenti e dei segnali telegrafici adottati da diversi Stati. Le difficoltà emergenti da questa causa si fecero alla fine sì grandi da richiedere un rimedio pronto ed efficace. In conseguenza nell' ottobre 1855 fu radunato a Vienna un congresso telegrafico a cui intervennero i deputati di tutti gli Stati Tedeschi; dopo una piena discussione del soggetto, fu risolto di formare un' unione telegrafica Austro-Germanica. Questa unione comprendeva tutti gli Stati d'Europa, ad oriente del Reno, ed anche il Lombardo-Veneto. Fu convenuto che un sistema comune di strumenti e simboli telegrafici sarebbe adottato per tutti gli Stati associati, e che nel presente si sarebbe usato dappertutto il telegrafo di Morse ed un alfabeto uniforme, in modo che le comunicazioni telegrafiche potessero sempre scambiarsi fra due stazioni qualunque dell'Unione senza il ritardo e l' inconveniente di tradurre i dispacci alle stazioni intermedie da un sistema di simboli telegrafici in un altro.

CCCVI.

I dispacci sono trasmessi e ricevuti a tutte le stazioni dell'Unione tanto in Tedesco che in Francese. Essi vengono anche trasmessi e ricevuti in Inglese a quelle stazioni principali che si trovò per esperienza aver frequenti comunicazioni con questo paese.

Dappoichè la convenzione venne conchiusa, le linee Tedesche ricevettero considerevole estensione, cosicchè varie stazioni importanti furono recentemente stabilite sulla rete telegrafica. Così fu condotta una linea di fili telegrafici da Bremen a Gluckstadt, e da Hanover a Lauenburg, ed anche da Amburgo a Kiel attraverso alla Danimarca per Rendsburg, Kiel, Schleswig e Kiel, attraverso il piccolo Belt, per Odense, attraverso il gran Belt a Copenhagen ed Helsingor.

Sono anche in servizio le linee da Dantzic a Königsberg da Troppau a Lemberg, da Vienna per Pest con varie diramazioni a Klausenberg, Orsova, Semlin, Peterwardin ed Eszeg.

Le linee telegrafiche dei Paesi Bassi.

CCCVII.

Ad onta della densa popolazione e dell'attivo commercio del regno dei Paesi Bassi, il suo limitato territorio ha offerto una piccolissima rete telegrafica sufficiente ai suoi bisogni. Solo otto delle sue città principali sono congiunte da fili telegrafici. Esse sono:

Amsterdam (*i*), Rotterdam (*i*), la Aja (*i*) Utrecht, Haarlem, Breda, Dordrecht (*i*) ed Arnheim.

Esse sono congiunte alla Aja per mezzo di sette canapi sottomarini colle linee Inglesi, ad Anversa con quella del Belgio Arnheim con quella dell' Unione Tedesca.

I dispacci sono ricevuti in Tedesco e Francese a tutte le stazioni ed in Inglese a quella segnata (*i*).

I telegrafi Svizzeri.

CCCVIII.

Le difficoltà naturali opposte alla costruzione delle ferrovie in Svizzera non offrono impedimenti egualmente serii alla costruzione delle linee telegrafiche, anzi ne fu costrutta e messa in esercizio una estesa rete. Così Berna è congiunta colle linee Francesi a Besançon e colle linee Tedesche a Basilea. Losanna è unita Besançon per mezzo di

una linea indipendente, ed anche con Berna da una parte e con Ginevra dall'altra. Ginevra è congiunta anche col sistema Francese a Mâcon e con quella di Savoja ad Aix, da cui una linea di fili è condotta pel Monte Cenisio a Torino.

Da Losanna i fili sono condotti per Vevay a Sion attraverso al Vallese ai piedi del S. Gottardo, attraverso il quale essi sono continuati per Bellinzona a Milano.

Un'altra linea passa da Basilea per Lucerna, Glaris e Coira, allo Splügen, che essa attraversa, ed è condotta ad incontrare la prima linea a Bellinzona, e di là a Milano.

Un'altra linea da Basilea passa per Zurigo e S. Gallo ad Innspruck, da cui essa passa per Batzen e Trento a Verona e per Salzburg e Linz a Vienna.

Però in appresso furono costrutte altre linee comprendenti alcune altre stazioni.

Linee Telegrafiche Italiane.

CCCIX.

L'Italia è messa in comunicazione elettrica cogli Stati più settentrionali d'Europa ne' punti, Nizza, il Monte Cenisio, il St. Gottardo, lo Splügen, le Alpi del Tirolo per Innspruck e Trieste.

Le linee Francesi sono già prolungate fino a Nizza ed ora è completata la linea fra Nizza e Torino. Le linee Francesi in Svizzera sono congiunte con Torino per mezzo dei fili nel Monte Cenisio già menzionati, la Svizzera e le linee Renane con Milano per mezzo dei fili del S. Gottardo, e collo Splügen e colle linee Austriache, Bavaresi per mezzo dei fili sulle Alpi del Tirolo, o con quelle partenti da Trieste intorno alle rive del golfo di Venezia.

Da Venezia a Milano è condotta per Verona e Brescia una linea che è continuata a Torino. Da queste linee vi dipartono due diramazioni che vanno verso il sud, una da Verona per Mantova, Parma, Modena, Lucca, Livorno, Firenze, Siena fino a Viterbo agli Stati Pontificii. Questa linea sarà continuata presto fino a Roma. L'altro ramo va da Alessandria a Genova.

Questa è l' estensione dei telegrafi completati nel 1854.

Ingegnere Giulio Brusa.

INDICE

VARIETÀ DI FISICA

OPERA

DEL

Dott. DIONIGI LARDNER

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DALL'ORIGINALE INGLESE

dei signori

D.r GIUS. AMBROSOLI, ING. G. BRUSA, PROF. G. N. CAVALLOTTI, D.r R. FERRINI e D.r G. GORINI.

VOLUME UNICO

di pag. 552 illustrato da 220 incisioni.

IL CIELO

NOZIONI ASTRONOMICHE

OPERA

DEL

Dott. DIONIGI LARDNER

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DALL'ORIGINALE INGLESE

dei signori

PROF. CURZIO BUZZETTI, ING. D.r G. BRUSA e D.r R. FERRINI.

VOLUME UNICO

di pag. 552 illustrato da 177 incisioni

VARIETA'

DI

MECCANICA E INDUSTRIA

OPERA

DEL

Dott. DIONIGI LARDNER

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DALL'ORIGINALE INGLESE

dei signori

D.r G. AMBROSOLI, D.r R. FERRINI, D.r G. GORINI e FANNY GHEDINI BORTOLOTTI.

VOLUME UNICO

di pag. 480 illustrato da 235 incisioni

VARIETÀ

DI

STORIA NATURALE

OPERA

DEL

Dott. DIONIGI LARDNER

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DALL'ORIGINALE INGLESE

dei signori

D.r G. GORINI, D.r G. MANTEGAZZA e D.r G. OMBONI.

VOLUME UNICO

di pag. 276 illustrato da 161 incisioni

IN CORSO DI STAMPA

LA TERRA

SOTTO L'ASPETTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO E FISICO

OPERA

del Dottor DIONIGI LARDNER

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DALL'ORIGINALE INGLESE

de' signori

DOTT. G. OMBONI, DOTT. R. FERRINI e DOTT. G. FERRARI

VOLUME UNICO ILLUSTRATO.